BULLETIN

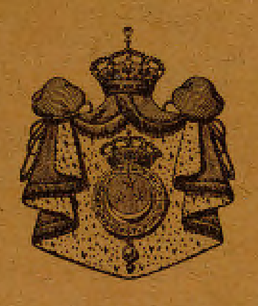
DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE

D'ÉGYPTE

Tome XXIII

Fascicules 3 et 4



JUIN 1950

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE D'ÉGYPTE



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE

D'ÉGYPTE

Tome XXIII

Fascicules 3 et 4

SOMMAIRE

JUIN 1950

Volume XXIII Juin 1950 Fasc. 3-4

LE CAIRE

VU PAR LES VOYAGEURS OCCIDENTAUX DU MOYEN ÂGE[1]

PAR

P. H. DOPP

PROFESSEUR-ADJOINT À LA FACULTÉ DES LETTRES DE L'UNIVERSITÉ FOUAD Ier.

PREMIER ARTICLE.

XIIe siècle : Benjamin de Tudèle; Guillaume de Tyr; Gérard Burchard. — XIIIe siècle : Jacques de Vitry; Haiton. — XIVe siècle : Jacques de Vérone; Frescobaldi; Sigoli; Gucci di Dino.

Plus les textes sont rares, plus on s'attendrait à trouver de l'intérêt aux premières descriptions du Caire que nous ont laissées les voyageurs et pèlerins du moyen âge. On est cependant fort déçu : les premiers visiteurs du Caire n'ont pas su nous en parler, ils n'ont su ni voir ni décrire. D'une plume maladroite et souvent naïve ils se sont contentés de consigner quelques impressions sur l'étendue de la ville, sur le nombre incalculable de ses habitants, sur la richesse de son commerce et sur la beauté des jardins qui l'entourent. De la disposition des lieux, de l'aspect des monuments, rien, ou à peu près. Tout au plus est-il fait

(1) Les textes que voici ont été réunis avant la guerre en vue d'une contribution à un ouvrage que la Société Royale de Géographie d'Égypte comptait publier en 1941 à l'occasion du millénaire de la fondation du Caire. Mais les circonstances ont malheureusement empêché la publication de cet ouvrage dont le regretté Henri Munier et M. Gaston Wiet avaient pris l'initiative et assumé la direction.

mention du Nil «qui vient du paradis terrestre», de la muraille qui entoure la ville, et de la citadelle, ou «palais du sultan». Les pèlerins ne se font pas faute d'énumérer les églises de Babilone, c'est-à-dire du Vieux-Caire, qu'ils visitent; mais leur description se borne à dire que ces églises sont belles et vénérables et qu'elles conservent tel ou tel corps saint. Pendant tout le XIIIe siècle on n'a presque rien ajouté à ces maigres notations, qui se trouvent répétées d'une relation à l'autre. Il faut attendre la seconde moitié du XIVe siècle pour rencontrer des détails vraiment vus et des descriptions d'un intérêt réel.

Dès le XIe siècle, la littérature des jongleurs, suivant en cela les Grecs, désigne le Caire sous le nom de «Babilone», non sans confondre apparemment la ville ainsi nommée avec la Babylone des Assyriens. Cette appellation de Babilone était passée dans l'usage général en Europe, et elle se rencontre même dans les traités de commerce rédigés en latin. Toutefois les auteurs les plus avertis, à la suite de Guillaume de Tyr, appellent l'attention sur la distinction à faire entre la Babylone biblique et la capitale de l'Égypte; et dans celle-ci ils distinguent deux agglomérations : Babilone, qui est la partie de la ville appelée aujourd'hui le Vieux-Caire (Masr el-Atîka) [1], et le Caire proprement dit (Masr el-Kahîra), fondé au Xe siècle par les Fatimides.

On sait que l'ancienne agglomération de Babilone s'était développée dans l'antiquité aux environs de la forteresse romaine de Qasr el-Sham. A l'époque de la conquête arabe, elle s'agrandit du camp de Fustât établi par le conquérant Amr Ibn el-Ass au nord-nord-est de la forteresse, et ce camp se développa bientôt en ville sous le nom de Misr, ou de Masr el-Fustât. Plus tard la vieille capitale s'agrandit encore vers le nord par l'établissement, sous les Abbassides et les Tulunides, respectivement aux VIIIe et IXe siècles, des quartiers d'Al-Askar et d'Al-Katay.

C'est en 969, sous le premier Fatimide, Al-Muizz, que fut fondé, encore plus au nord, le noyau du Caire moderne. Celui-ci fut développé et fortifié par Saladin qui éleva la citadelle en 1179. Les Arabes appelèrent la nouvelle ville Masr el-Kahîra, du nom de la planète Mars (El-Kahîr)

[1] Ils l'appellent d'ailleurs souvent la «Nouvelle Babilone», précisément pour l'opposer à la Babylone des Assyriens.

qui se trouva dans une conjonction favorable au moment de la construction des murs. C'est la première apparition du nom du Caire. Mais les Coptes, et avec eux l'Occident, continuèrent à désigner l'ensemble de toutes ces agglomérations sous le nom de Babilone.

Le nouveau Caire et le Vieux-Caire, qui se touchaient, furent nettement séparés en 1168 lorsque le dernier fatimide, Al-Adîd, incendia le quartier intermédiaire de Fustât, lequel, ayant débordé de ses remparts, était difficile à défendre et risquait de tomber trop facilement aux mains d'un envahisseur. Fustât n'a jamais été reconstruite : son emplacement est marqué par la vaste étendue de décombres qui sépare encore aujourd'hui le Caire moderne du Vieux-Caire.

Dès lors le Vieux-Caire perd de son importance au profit de la nouvelle ville fatimide, vrai centre de la vie politique et économique. Les pèlerins ne manquent pas, toutefois, de visiter l'antique Babilone pour les églises qu'elle renferme, et aussi parce qu'elle était, alors comme aujourd'hui, habitée presque exclusivement par des Chrétiens et par des Juifs.

Une des premières descriptions du Vieux-Caire est due précisément à un Juif : Benjamin de Tudèle. Ce célèbre voyageur navarrais qui parcourut, entre 1165 et 1173, presque tous les pays civilisés de son temps, a écrit en hébreu un *Itinéraire* qui a été souvent traduit et publié. Mais, comme il ne se préoccupe presque exclusivement que de la situation de ses coreligionnaires dans le monde, il a peu de chose à nous dire sur le Caire arabe, qu'il appelle «Zoan»; il nous parle plutôt du Vieux-Caire, qu'il appelle du nom hébreu de «Mizraïm».

«Mizraïm, nous dit-il [1], est une grande ville située sur la rive du Nil, qui est le Phison [2]. Les habitants juifs y sont au nombre de sept mille [3].

[1] Le passage est traduit sur le texte anglais d'Elkan Nathan ADLER, *Jewish Travellers,* London, G. Routledge, 1930, in-8°, p. 62-63 (Collection des *Broadway Travellers* publiée par Sir E. Denison Ross et Eileen Power). Nous le collationnons, pour certains détails, avec une traduction plus ancienne : celle de Pierre BERGERON, *Voyage de Benjamin de Tudèle...,* dans : *Voyages faits principalement en Asie dans les XIIe, XIIIe, XIVe et XVe siècles..., précédez d'une introduction... par Pierre Bergeron,* La Haye, chez Jean Neaulme, 1735, 2 vol. in-4°, t. I, p. 57-60.

[2] L'un des quatre fleuves du paradis terrestre, dans la *Genèse.*

[3] Ce chiffre paraît exagéré. Bergeron dit : deux mille.

Ils ont deux grandes synagogues, l'une appartenant à ceux du pays d'Israël, l'autre à ceux de Babilone : la première est appelée Kenissat al-Shamiyîn [1], et la seconde Kenissat al-Irakiyîn [2]... A leur tête est Néthanel, prince des princes et chef du sanhédrin, chef en même temps de toutes les communautés d'Égypte. Il nomme les rabbins et les fonctionnaires [3] et est attaché à la cour du grand sultan qui a son palais dans la ville royale des Arabes, Zoan al-Medîna [4]. Les sujets du sultan sont appelés les Alawiyîn [5] parce qu'ils ont rejeté l'autorité du Commandeur des Croyants qui siège à Bagdad. Ces deux partis sont en hostilité permanente, vu que le premier a établi dans le pays de Zoan un trône rival de celui de Bagdad [6].

« Deux fois par an le monarque sort de sa ville : à l'occasion de la Grande Fête [7], et lors de la crue du Nil. Zoan est entourée d'une muraille, mais non Mizraïm que le fleuve baigne d'un côté. C'est une grande ville, avec des marchés et des auberges en grand nombre. Les Juifs qui l'habitent sont très riches.

« Il ne pleut point, la neige et la glace sont inconnues, le climat est très chaud. Le Nil croît une fois l'an pendant le mois d'Ellul ; il recouvre alors tout le pays sur une distance de quinze journées, et les eaux, en séjournant sur les terres pendant les mois d'Ellul et de Tishri, les fertilisent. Une colonne de marbre de douze coudées de haut, très habilement érigée dans l'eau au bord d'une île, indique aux habitants la hauteur

(1) Temple des Syriens, ou des Palestiniens.

(2) Temple des Irakiens. Bergeron dit que cette seconde synagogue est nommée *Ghirhhakum*.

(3) Bergeron traduit : « *Nathanael,* chef de l'Assemblée, préside à toutes les Universités d'Égypte, et (c')est lui qui établit les Maîtres aussi bien que les Administrateurs des Biens des Sinagogues. »

(4) Zoan-la-ville. Zoan est le nom hébreu de l'ancienne Tanis (aujourd'hui Sân, en Basse Égypte).

(5) Du nom d'Ali, cousin et gendre du Prophète, dont se réclament les Shiites. Bergeron dit : « Les Habitanz sont apellez *Moredim,* c'est-à-dire des Rebelles. »

(6) Bergeron dit : « Le premier a établi sa cour dans le Palais de Soan qui lui revenait le plus à cause de la situation du lieu. » (C'est la citadelle de Saladin).

(7) Le Bairam, qui clôt le Ramadan.

atteinte par la crue [1]. Quand le Nil recouvre la colonne, on sait que les eaux couvrent le pays sur une distance de quinze journées, c'est-à-dire sur toute sa largeur. Si l'eau n'atteint qu'à la moitié de la colonne, c'est qu'elle ne recouvre que la moitié des terres. Tous les jours un fonctionnaire mesure sur la colonne la hauteur de la crue et en fait proclamation dans Zoan et dans la ville de Mizraïm... »

Ici la traduction de Bergeron ajoute :

« Tous ceux qui ont des champs dans ce Païs font creuser de grandes fosses qui restent remplies de Poissons, le Nil venant à diminuer, dont les Habitants se nourrissent, ou qu'ils salent pour vendre aux Marchands qui les transportent autre part. Les poissons de ce fleuve sont si gras qu'on en fait de l'huile pour l'entretien des lampes. Quiconque mange des poissons ou boit des eaux du Nil ne s'en trouve jamais mal, quelque excès qu'ils en fassent. Car ces eaux ne servent pas seulement de breuvage, mais encore de médecine pour une trop grande réplétion.

« La nouvelle Misraïm [2] est éloignée de deux lieues de l'ancienne Misraïm qui n'est plus qu'un désert. Il reste cependant encore plusieurs vestiges d'anciennes murailles, aussi bien que de maisons, avec beaucoup de Monuments, des greniers bâtis par Joseph, qui sont encore sur pié [3]... Hors des enceintes de la ville il y a une Sinagogue qui porte le nom de notre bienheureux docteur Moïse, desservie encore aujourd'hui par un vieil Disciple de la Sagesse qui en est le ministre, qu'on appelle Alsich Abunetser, ce qui signifie le Vieux Père Gardien. Le diamètre de cette ville ruinée est de trois milles, d'où on compte huit lieues à la contrée de Gossen. »

L'intérêt pour les choses d'Égypte devait s'éveiller naturellement à la suite des premières interventions franques dans le pays. Lorsqu'en 1167 le vizir du Caire, Shâwar, qui gouvernait en fait pour le calife, sollicita l'alliance d'Amaury Ier, roi de Jérusalem, contre les Turcs qui

(1) C'est le Nilomètre de Roda. Bergeron dit : « Les Anciens ont eu cette précaution d'élever, dans l'Isle que le Nil forme, une colonne plus haute de douze coudées que les eaux n'ont coutume de monter. »

(2) Le Caire fatimide.

(3) Les pyramides.

envahissaient l'Égypte, une ambassade envoyée par le roi fut reçue au Caire et conduite par le vizir en personne à l'audience du calife fatimide. L'entrevue, des plus curieuses, est racontée par Guillaume de Tyr dans son *Historia rerum in partibus transmarinis gestarum* [1]. Guillaume de Tyr n'en fut pas témoin, mais il la rapporte sur les récits des ambassadeurs francs, Hugue de Césarée et le Templier Geoffroi Foulcher, qui lui ont parlé des merveilles du palais des califes : ce ne sont que portes fortifiées, gardées par des Éthiopiens, larges cours dallées de marbres multicolores, jardins enchanteurs, fontaines jaillissantes, bassins ombragés, ménageries d'animaux exotiques, salles tendues de soie rehaussée d'or, de rubis et d'émeraudes...

« A chascune de ces entrées (du palais) avoit grant planté de Mors [2] touz armêz qui se levoient contre (= devant) le soudan (= Shâwar) et le saluoient. Quant il vindrent bien avant, si entrèrent en une court large, toute pavée de marbre de diverses couleurs, à (= avec) trop riches peintures d'or; loges i avoit qui seoient sur colombes (= colonnes) de marbre moult beles ; li chevron et li tref (les poutres) estoient tuit couvert d'or ; œvres i avoit si délitables que nus nes veist qui n'i demorast volentiers, jà tant n'eust à faire. En pluseurs leus de cele cort avoit fontaines qui sordoient par tuiaus d'or et d'argent, et faisoient une noes en fosses trop beles que l'en leur avoit fetes, et pavées de marbre. Ces eaues estoient si clères qu'eles ne pooient estre plus. Iluec avoit tant d'oiseaus de diverses façons et de diverses couleurs qui estoient des diverses parties d'Orient, que nus ne les veist qui ne s'en merveillast

---

(1) Traduite en français et continuée au XIIIe siècle sous le titre de *Livre du conquest de la Terre Sainte,* lequel est connu communément sous le nom d'*Estoire d'Eracles* à cause du nom de l'empereur Héraclius cité dans la première phrase. L'*Estoire d'Eracles* a été publiée par Paulin PARIS, *Guillaume de Tyr et ses continuateurs, Texte du XIIIe siècle revu et annoté,* Paris, Firmin Didot, 1879, in-8°; et dans le *Recueil des historiens des croisades, Historiens occidentaux,* t. I. Pour la période de 1095 à 1143, Guillaume de Tyr travaille sur des chroniques antérieures, mais pour la période de 1143 à 1184, année de sa mort, il fait œuvre originale.

(2) « Armatorum Aethiopium cohortes ». Il s'agit de la garde noire, dit René Grousset à qui nous empruntons toute la citation. (R. GROUSSET, *Histoire des croisades et du royaume franc de Jérusalem,* Paris, Plon, 1934-1936, 3 vol. in-8°, t. II, p. 483.)

et qui bien ne dist que voirement se jooit Nature quant ele les fist. Li un des oiseaus se tenoient près des fontaines, li autre loing, chascun selonc sa nature ».

De la ville aussi, Guillaume de Tyr nous livre une image plus poétique que précise, toujours sur les impressions des chefs croisés. Un détachement franc a occupé le Caire sous le commandement mixte de Hugue d'Ibelin et du prince Kamil, fils de Shâwar, tandis que les troupes turques de l'envahisseur (qui comptaient dans leurs rangs le jeune Saladin) campaient sur la rive gauche du Nil, à Gîza.

« Lors furent bailliées toutes les tors et les garnisons de cele noble cité du Cahere à noz chevaliers. Li palais meismes et les autres maisons du calife leur furent toutes abandonnées, si que les richeces, li deliz et li autre grant secré qui jusqu'à ce jor avoient esté celé et covert furent regardé de nos crestiens. Assez virent choses dont trop se merveillièrent [1] ».

A l'année 1175 remonte une courte description du Caire qui aura un certain écho car elle se trouvera reproduite par divers auteurs du XIIIe siècle. C'est celle de Gérard Burchard, de Strasbourg, qui fut chargé d'une ambassade au Caire en 1175. La voici : [2]

« Notez que d'Alexandrie à la Nouvelle Babylone, il y a trois journées de chemin par terre, par eau sept jours en remontant le cours du Nil...

« La Nouvelle Babylone est située sur le bord du Nil dans un endroit plat. Ce fut jadis une très grande ville, et aujourd'hui encore elle est très considérable et très peuplée. Elle regorge de tous les produits de la terre, et elle n'est habitée que par des commerçants chez lesquels arrivent, en convois nombreux par le cours du Nil, les navires chargés de marchandises des Indes que l'on conduit jusqu'à Alexandrie. Le grain et les légumes y sont étalés [3] sur les voies publiques.

« A un mille de la Babylone nouvelle, dans le désert, il y a deux montagnes qui ont été édifiées par l'artifice des hommes, au moyen d'énormes

---

(1) R. GROUSSET, *Histoire des croisades*..., p. 489.

(2) Elle a été imprimée (texte latin avec une traduction) par le Prince YOUSSOUF KAMAL dans *Monumenta cartographica Africae et Aegypti,* Le Caire 1926 et années suivantes, 12 vol. gr. in-fol., t. III, fasc. IV, 1934, p. 886 v°.

(3) *Servatur.*

blocs de marbre et d'autres pierres cubiques. C'est là un travail admirable. Ces deux montagnes sont distantes l'une de l'autre de la portée d'une arbalète. Elles sont de dimensions égales en largeur et en hauteur : chacune d'elles s'étend, en effet, sur la largeur d'une grande portée d'arbalète, et s'élève deux fois autant en hauteur.

« Près de la Nouvelle Babylone, à un tiers de mille, il y a une autre cité remarquable, appelée *Chayr,* où se trouve actuellement le siège du gouvernement, les palais du roi et des princes, et les casernes des soldats [1]. Cette cité militaire est située près du Nil, et ses édifices ne sont pas moins remarquables que somptueux. Elle est entourée d'un mur et environnée de magnifiques vergers. Elle est habitée par des Sarrasins, des Juifs et des Chrétiens. Chacune de ces nations observe sa propre loi [2]. Elle contient plusieurs églises chrétiennes.

En 1214, un rapport adressé par le patriarche de Jérusalem au pape Innocent III reproduit ces lignes de Gérard Burchard :

« De Damiette a .iiij. journées jusques à une riche cité qui est sur le flun, qui est appelez la Nouvelle Babilonne vers Orient ... et Alixandre est vers Occident.

« Et part le Nil de Babillonne jusques à Quahaire qui est riche cité, et fors n'a que la tierche part d'une lieue. Là soloit estre li sieges royaulx et li palais principaux. Or est une cité enclose d'un mur seulement ; en cele cité habitent Payens, Juis et Crestiens, et chascune manière de gens y aourent lor dieu en qui il croient, selonc lor loy». [3]

Et à son tour, Jacques de Vitry, évêque d'Acre, qui assista au siège de Damiette avec l'armée de Jean de Brienne en 1218, consigne ces maigres renseignements dans le troisième livre de son *Historia orientalis* [4] :

« A trois journées de Damiette est une très grande ville située au bord du Nil et qui s'appelle la Nouvelle Babylone. Et il faut noter qu'autrefois la noble et très forte cité qui est appelée Cayer et dans laquelle sont encore aujourd'hui la résidence royale et les palais des princes, se trouvait

---

[1] *In qua nunc est sedes regalis, palatia regis et principum, et militum cohabitatio.*

[2] *In qua habitant Sarraceni, Iudaei et Christiani. Quaelibet natio suam legem colit.*

[3] Prince Youssouf Kamal, *ibid.*, p. 932 r°.

[4] Publiée par Bongars dans *Gesta Dei per Francos,* Hanovre 1611, 2 in-fol., t. 2, p. 1047-1149. Le passage sur le Caire est à la page 1128.

à un tiers de mille de cette ville. Sur l'ordre du sultan, cette cité et la Nouvelle Babylone ont été entourées d'un même mur [1] et ont formé une seule et même ville. Là habitent des Musulmans, des Juifs, des Chrétiens ; et chacune de ces nations observe sa propre loi. Autour de cette ville il y a de très beaux vergers et de nombreux jardins.»

Vers 1300, le prince arménien Haiton, retiré dans une abbaye de Poitiers, dicte son *Histoire orientale ou des Tartares* [2] et consacre un court chapitre de cet ouvrage à l'*Estat et situation du roiaume d'Egipte* [3]. Mais il n'a pas grand'chose à nous dire sur le Caire :

« La plus grande ville du roiaume d'Egipte se nomme *Chaire :* elle est fort grande et fort riche. Tout près de cette ville il y en a une autre fort ancienne, nommée *Meser :* et ces deux villes sont situées sur les bords d'un fleuve qui arrose l'Egipte, nommé le *Nile,* et dans la Sainte Écriture appelé *Géon.* Ce fleuve est le plus utile qu'on puisse trouver : il arrose toutes les terres par où il passe, et les rend fertiles et agréables. Ce fleuve est fort profond, et peut porter toutes sortes de vaisseaux ; il est abondant en toutes sortes de bons poissons, et il serait recommandable en toutes choses s'il ne s'y rencontroit certains animaux faits comme des Dragons, qui dévorent les hommes, les chevaux et tous les autres animaux, quand il les trouve, et même jusque sur le rivage : ces animaux se nomment vulgairement *Coquillaires.* Ce fleuve croît une fois par an, et commence à la mi-août, et va toujours en augmentant jusqu'à la Saint-Michel. Et quand il commence à diminuer, alors les hommes laissent courir ses eaux, par des conduits et ruisseaux faits à ce dessein dans les terres, afin qu'elles en soient arrosées et engraissées.

---

[1] Erreur de Jacques de Vitry.

[2] Dictée en français, mais mise en latin en 1307, retraduite en français et publiée par Pierre Bergeron dans : *Voyages faits principalement en Asie...* (cité ci-dessus), t. II, sous le titre d'*Histoire orientale ou des Tartares de Haiton, parent du roi d'Arménie : qui comprend : Premièrement, une succincte et agréable description de plusieurs roiaumes ou païs orientaux, selon l'état dans lequel ils se trouvaient environ l'an 1300. Secondement, une relation de beaucoup de choses remarquables qui sont arrivées aux peuples de ces païs et nations. Le tout décrit par la main de Nicolas Falcon, et traduit suivant l'édition latine de André Muller Greiffenhag.*

[3] Chap. LIV, *ibid.*, col. 80-82.

L'eau reste sur la terre pendant quarante jours, après quoi elle commence à sécher ; ensuite on jette les semences en terre, et elles croissent admirablement par l'arrosement de cette eau. Car il ne pleut point en ce païs-là : et il n'y a nulle différence entre l'hiver et l'été.

« Les habitans ont posé une colonne de marbre au milieu du fleuve, et devant la ville de *Meser;* et ils ont fait sur cette colonne de certaines marques : et quand le fleuve est à son crû, ils regardent à ces marques. Quand l'eau est montée jusqu'à la plus haute de ces marques, ils en augurent une bonne récolte ; quand au contraire elle n'est pas fort creüe, ils en jugent le contraire, et mettent le prix aux denrées sur ces prévisions. L'eau de ce fleuve est très saine à boire.

« Il y a dans le Roiaume d'Egipte deux ports de mer, à savoir Alexandrie et Damiete...

« Dans tout le Roiaume d'Egipte il n'y a ni ville, ni fort, ni château qui soit fortifié ou ceint de murailles, excepté la ville d'Alexandrie et le château du Caire... C'est le lieu de la résidence du Soudan. »

En 1335, le pèlerin qui se nomme lui-même *Frater Jacobus de Verona, Lector Fratrum Eremitarum Sancti Augustini,* et qui est peut-être le même que le Frère Jacques qui fut Prieur du monastère augustin de Sainte-Euphémie à Vérone en 1339, fit son pèlerinage, à vingt-cinq ans. Ayant quitté Vérone le 7 mai avec un petit nombre de compagnons dont il ne nous dit pas les noms, il s'embarqua le 29 à Venise et, après des escales en Crète et à Chypre, arriva à Jaffa d'où il gagna Jérusalem. De là il se rendit par Gaza au Sinaï, puis, au retour de Sainte-Catherine, ayant traversé la mer Rouge, il arriva au Caire par le désert le 30 septembre 1335. Mais il ne resta que deux jours au Caire parce que, nous dit-il, le bruit d'une croisade imminente avait fortement indisposé la population contre les étrangers. Jacques de Vérone repartit donc presque aussitôt et, évitant Alexandrie, alla s'embarquer à Damiette pour Jaffa et la Palestine. Il nous dit qu'à Damiette il a vu couler dans le port, sur l'ordre du sultan, de grosses pierres qui devaient rendre impraticable un débarquement des croisés ; la même chose se pratiquait à Jaffa, à Tyr et à Saint-Jean d'Acre, lieux où il se rendit ensuite avant de se rembarquer pour l'Italie à Beyrouth.

Au Caire, ce qui a frappé surtout notre pèlerin, c'est la vue des troupes

mamelukes et l'extraordinaire prospérité du commerce. Voici les passages essentiels de sa description, que nous traduisons sur le texte latin publié par Reinhold Roehricht [1] :

« Ayant mis six jours pour traverser le désert, j'arrivai le septième à cette puissante cité du Caire située sur le Nil, grand et admirable fleuve qui est l'un des quatre fleuves du paradis. La Genèse l'appelle Gyon, mais les Sarrasins lui donnent dans leur langue le nom de Calismo [2]. C'est le dernier jour de septembre, fête de Saint Jérôme, que j'atteignis le Caire, ville dont il y aurait bien des merveilles à raconter, car elle est maîtresse de toute l'Égypte, de la Palestine, de la Terre Sainte et de toute l'Assyrie jusqu'en Arménie. Et même le roi d'Arménie, qui est chrétien, paye tous les ans au Caire un tribut de deux cents mille florins et de deux cents mille fers à ferrer les chevaux. Le sultan y a sa résidence, qui est dans la cité un château magnifique et imprenable, avec des murailles, des tours et de grands bâtiments. Dans ce château il y a une nombreuse milice composée de Sarrasins, de Turcs, de Grecs et de Chrétiens rénégats, ainsi que de nombreux esclaves qui sont des artisans [3] chrétiens provenant de toutes les parties de la chrétienté, lesquels eurent bien de la joie à me voir. Ces derniers, en effet, demeurent dans le château du sultan, de qui ils reçoivent leur nourriture et leurs vêtements ; ils sont ses ouvriers et lui construisent ses édifices.

« J'ai vu au Caire, devant la porte du château, les soldats du sultan, car ils s'y rassemblent tous les matins. Ils forment une grande armée qui a été évaluée par nos marchands chrétiens à 20.000 cavaliers. Tous sont armés d'arcs et montent de petits chevaux de la taille des roncins et des palefrois, mais je n'ai vu parmi eux aucun destrier. Tous ces cavaliers étaient mal protégés, n'ayant sur la tête qu'un petit casque

---

[1] *Le Pèlerinage du moine augustin Jacques de Vérone,* publié par Reinhold Roehricht d'après le ms. de Cheltenham n° 6650, t. II, § 2. Dans la *Revue de l'Orient latin,* t. III, 1895, p. 155-302. Les pages 239 à 244 contiennent la description du Caire.

[2] L'auteur confond avec le nom du *khalig,* canal qui traversait le Caire.

[3] *Servos de maluata,* mot sans doute corrompu. Les mss. de Munich (Cgm. 235, fol. 70 v°, et Cgm. 298, fol. 76 v°) ont interprété *maluata* par *de opera manuali.* (Note de Roehricht.)

de fer; quelques-uns seulement étaient revêtus de cuirasses, d'autres n'avaient que des armures de cuir. Aucun n'a de protection pour le bras qui doit tenir l'arc, ni pour les cuisses et les jambes. Ils ont des étriers courts, et quand ils veulent tirer de l'arc ils se mettent debout dans les étriers et lancent ainsi leurs flèches. J'ai vu tous les chevaux du sultan couverts de housses brodées d'or et de soie; cela fait certes un beau spectacle, mais ils sont de petite taille.

« J'ai vu aussi dans cette même ville du Caire, près du château du sultan, cinq éléphants. Ce sont des animaux d'une taille étonnante, ayant deux longues défenses, de deux brasses environ, et de très longues oreilles. Leur énorme corps est haut de huit pieds, avec des jambes très grosses; et ils ont au-dessus de la bouche une longue trompe, d'environ deux brasses, dont ils frappent avec une très grande force : car ce sont de terribles animaux.

« J'ai entendu dire par des Chrétiens qui y habitent qu'il y a au Caire plus de 200.000 hommes capables de porter les armes. La ville est sise au bord du Nil, qu'ils appellent Calismo. Elle s'étend en longueur sur plus de cinq bons milles à proximité du fleuve, et elle a plus de deux milles de large dans une plaine sablonneuse. Elle a de nombreuses maisons hautes, construites en argile et blanchies extérieurement à la chaux, et elle renferme de très belles mosquées où les Musulmans vont faire leurs prières.

« Dans la ville même du Caire et à Babilone, il y a de grands cimetières où se trouvent les sépultures des Musulmans et où sont édifiés de magnifiques tombeaux de marbre, de porphyre, d'albâtre et d'autres pierres nobles, admirablement construits et dorés. Je n'en ai pas vu de comparables en magnificence dans toute la chrétienté. Ce sont les tombeaux des anciens sultans, des émirs [1] et des nobles sarrasins. Leurs mosquées et leurs lieux de prière sont ornés de la même façon, et ils les orientent toutes vers le midi, comme les Chrétiens orientent leurs églises vers l'Orient.

« Près du Caire, à un bon mille de distance le long du Nil ou du Calizmo, est la ville de Babilone, grande et admirable. Elle est presque contiguë

[1] « Admiratorum ».

au Caire, et sa population est soumise, comme celle du Caire, au sultan qui réside dans cette dernière ville avec ses troupes et ses officiers qu'on appelle émirs [1]. Dieu sait qu'il y aurait beaucoup à dire sur ces deux villes, si bien situées sur le Gyon ou Nil, qui est l'un des quatre fleuves du paradis. L'air y est excellent et entièrement exempt de tout élément insalubre. Les habitants sont très riches, grâce au commerce de l'Inde, car, par la mer Rouge, des navires apportent des épices en quantités infinies et des pierres précieuses, jusqu'à quatre journées du Caire. De la mer Rouge d'innombrables chameaux portent ensuite ces marchandises jusqu'à Babilone et au Caire, ainsi qu'à Alexandrie, qui est, elle aussi, une grande ville, sur la Méditerranée, située entre la Palestine et la Syrie à l'est, et les importants royaumes de Barbarie, le Maroc et Tunis à l'ouest. Par la Méditerranée qui la borde au nord, les navires de tous les pays du monde y apportent tout ce qui peut être agréable à l'homme. A deux cents milles de distance au sud se trouve le Caire, d'où une branche du Nil descend jusqu'à Alexandrie, permettant le transport de toutes choses d'une ville à l'autre. C'est ainsi que le Caire et Babilone sont fournies de tout...

« Il y a au Caire et à Babilone de nombreux Chrétiens qu'on appelle Chrétiens de la Ceinture parce qu'ils portent la ceinture, à la différence des Musulmans qui, eux, ne la portent pas. Les Chrétiens portent d'ailleurs sur la tête un turban noir, tandis que celui des Musulmans est blanc; mais pour le reste les vêtements des uns et des autres sont semblables. J'ai entendu dire que le nombre des Chrétiens était de plus de 30.000 dans toute l'Égypte, et que chacun paye au sultan un tribut annuel d'un besan d'or, valant un florin et demi. Il y a en Égypte plusieurs églises et plusieurs couvents de moines grecs et arméniens. J'ai vu au Caire plusieurs églises, et je serais volontiers resté quelques jours pour visiter les merveilles de la ville, si des bruits de guerre — on disait dans le public qu'une croisade allait avoir lieu — n'avait rendu suspects les Chrétiens d'Italie et de langue latine qu'on prenait pour des espions. J'eus grand peur et ne restai que deux jours au Caire. Avec l'aide de Dieu et d'esclaves chrétiens qui étaient là, je pus trouver

[1] « Admirati ».

une barque de l'espèce qu'ils appellent germes, qui me conduisit à Damiette. Je dus laisser Alexandrie sur ma gauche et renoncer à mon désir de la visiter, pour la cause que j'ai dite.»

Laissons de côté le prétendu *Voiage* du chevalier anglo-normand Jean de Mandeville (1356), qui n'est qu'une compilation de récits fantaisistes et de traits fabuleux de toutes provenances. Mais à partir de la seconde moitié du XIVe siècle, les relations des voyageurs au Caire commencent à présenter plus d'intérêt. C'est l'époque où des relations diplomatiques plus suivies favorisent les voyages des particuliers. Navires vénitiens et génois qui, aux siècles précédents, avaient transporté en Orient des armées, y transportent maintenant des marchands et des cargaisons. Consuls et ambassadeurs vont dans les états sarrasins entretenir et affermir des rapports pacifiques. Les pèlerinages aux Lieux Saints deviennent plus faciles et plus fréquents. Religieux et gentilshommes de toutes nations se rendent à Jérusalem et au Sinaï, et passent par le Caire : Français, Flamands, Anglais, Allemands, Espagnols, Italiens, Russes... On ne se contente plus de répéter sur la capitale du sultan les brèves et vagues informations contenues dans les historiens des croisades : beaucoup de voyageurs écrivent une relation personnelle de leur voyage et racontent ce qu'ils ont vu.

Bien entendu, il ne faut pas encore chercher dans ces relations des descriptions exactes et techniques. Ces voyageurs médiévaux n'ont pas encore les yeux ouverts à l'urbanisme ni aux formes de l'architecture. L'intérêt pour ce genre de choses est de date bien plus récente : il a fallu les savants et les techniciens de l'expédition Bonaparte pour l'éveiller. Le château du sultan, la citadelle de Saladin, la résidence du calife, les mosquées ont certes frappé nos voyageurs, mais nul d'entre eux n'a songé à en faire la description précise et détaillée. Ce qui les intéresse, c'est la vie intense de la capitale, le commerce des rues et la multitude d'une population pittoresque, points sur lesquels l'Occident n'offrait rien de comparable.

L'année 1384 nous apporte trois relations dues à trois gentilshommes florentins qui firent ensemble un voyage au Levant en cette année-là : Lionardo Frescobaldi, Simone Sigoli et Gucci di Dino. Avec eux voyageaient d'ailleurs d'autres Florentins, Santi del Rinco, Antonio di Paolo

Mei et Andrea Rinuccini. Ce dernier mourut pendant le voyage, à Damas. Partis de Florence le 10 août 1384, ils s'embarquèrent le 4 septembre à Venise sur la coque *Pola,* patron Lorenzo Morosini, qui transportait une cargaison de tissus lombards, d'argent en feuilles, d'huile et de safran. Ils arrivèrent à Alexandrie le 27 septembre et furent reçus par les consuls européens. Ils se rendirent au Caire où ils passèrent huit jours, du 11 au 19 octobre, puis allèrent au Sinaï d'où ils gagnèrent la Palestine et la Syrie et, se rembarquant à Beyrouth en décembre, rentrèrent à Venise en janvier 1385.

Le premier d'entre eux, Lionardo, fils de Niccolo Frescobaldi, fut plus tard ambassadeur auprès du pape Boniface IX, en 1398. Voici sa description du Caire, traduite sur le texte italien publié par Guglielmo Manzi [1] :

« Nous arrivâmes le 11 octobre au Caire et à Babilone, qui est pratiquement la même chose. Là, le drogman [2] auquel nous avions été adressés à Alexandrie nous mena au Grand Interprète, chef de tous les interprètes [2] du sultan. Ce dignitaire nous fit installer dans une maison, nous et nos bagages. Nous nous y rendîmes par un canal qui débouche du Nil. Cette habitation est située à environ trois cents milles à l'intérieur du pays.

« Pendant le trajet d'Alexandrie jusqu'au Caire nous avions rencontré de nombreuses barques de Sarrasins chargées de marchandises et transportant toutes un très grand nombre de femmes du peuple : elles s'occupent, en effet, beaucoup de commerce et c'est pour affaires que ces femmes se rendaient à Alexandrie et dans l'île de Rosette.

« Le sultan réside dans la ville du Caire et de Babilone. Son château se trouve à l'endroit exact où se trouvait celui du roi pharaon d'Égypte et où Moïse fut allaité. Le jour de notre arrivée au Caire le sultan revenait de la chasse après une absence de plusieurs jours. Il y avait là cinq mille tentes, et jamais on ne vit plus riche train. Ce sultan était un Chrétien

[1] Guglielmo MANZI, *Viaggio di Lionardo di Niccolo Frescobaldi Fiorentino in Egitto e in Terra Santa, con un discorso dell'autore sopra il commercio degl'Italiani nel secolo XIV,* Roma, Carlo Mordacchini, 1818, in-12, p. 89-104.

[2] *Turcimano. Turcimani.*

de Grèce [1] qui avait été vendu tout enfant à un émir, c'est-à-dire à un capitaine de guerre, lequel l'employa comme page. Lorsqu'il fut devenu plus grand, l'émir le garda auprès de lui en lui donnant des chevaux, et le jeune homme vint à grandir en importance jusqu'à devenir un des gouverneurs du Caire. Il faut savoir que le Caire a douze émirs, dont deux principaux. La ville est divisée en douze quartiers, comme Florence en quatre, et chaque émir gouverne son quartier et a le commandement d'un grand nombre de gens d'armes...

« Le Caire avec Babilone est une très grande ville qui s'étend sur plus de dix-huit milles en longueur et sur environ huit milles en largeur. Le cours du Nil la borde d'un côté, et il y a là un bon port. Quand nous y fûmes, il y avait une telle quantité de bateaux que tous ceux que j'ai jamais vus dans les ports de Gênes, de Venise et d'Ancône mis ensemble, abstraction faite des bâtiments à deux ponts, ne feraient pas le tiers du nombre de ceux qui étaient là et qui tous jaugeaient cependant quatre cents bottes et davantage. En amont du Caire [2], à une distance de trois milles le long de la rive, est l'endroit où naquit Moïse et où il fut abandonné au fleuve dans un berceau calfaté de poix. Sur la place du sultan, près du château qu'il habite, il y a de nombreux joailliers qui ont quantité de pierres précieuses, émeraudes, rubis, rubis balais [3], turquoises, perles et autres pierres de toutes sortes. C'est là que notre compagnon Andrea di Messer Francesco acheta pour sa femme plusieurs grosses perles que nous rapportâmes avec d'autres objets qu'il nous confia lorsqu'il mourut à Damas.

« A quatorze milles de distance du Caire, au delà du fleuve du côté de Babilone, il y a douze greniers, de ceux que Joseph fit construire au temps du pharaon dans les jours de famine. Ceux-ci sont encore debout : ce sont des constructions quadrangulaires taillées à la façon des diamants, la largeur de chacune de leurs bases égalant leur hauteur;

[1] Barkûk, qui régna de 1382 à 1399, était Circassien. On appelait Grèce tous les pays de religion orthodoxe.

[2] *Di sopra al Cairo.*

[3] Rubis roses. Leur nom venait de celui de Balakhshan, région de l'Asie centrale, près de Samarkand, d'où ces rubis provenaient.

elles ont un demi-mille tour et sont fort ensablées. Mais il a existé beaucoup plus de ces greniers.

« Je vous disais que le Caire est une très grande ville. Et il y a là beaucoup de femmes qui font très activement le commerce : elles vont à Alexandrie et dans l'île de Rosette, à Damiette et par toute l'Égypte, tout comme le ferait un gros négociant, et par la ville elles chevauchent sur de magnifiques sommiers capables de porter la charge de forts roncins. Ces sommiers se trouvent à louer sur les places publiques et dans les rues, chacun avec son conducteur. Ceux-ci ne font rien d'autre que de louer leurs sommiers pour les transports et sont d'ailleurs incapables d'un autre métier. Il y avait au Caire, à ce qu'on disait quand nous y étions, bien soixante mille de ces sommiers.

« Leur monnaie est de l'or ou de l'argent en lingots, non frappé. L'or est appelé besan, et le lingot en vaut un ducat et quart de monnaie frappée. Seuls les ducats vénitiens d'or frappé ont cours [1]. La monnaie d'argent est appelée dirhem [2] et elle vaut un gros vénitien. Aucune autre monnaie d'argent frappé n'a cours que les dits gros vénitiens. Ils ont une monnaie de cuivre non frappée qu'ils appellent folari [3]; quatre-vingt-dix folari valent au Caire un dirhem, mais dans d'autres endroits des pays sarrasins le dirhem en vaut tantôt trente, tantôt quarante, parfois plus et parfois moins, selon le lieu. Toutes leurs denrées, jusqu'aux pastèques, se vendent au poids.

« Il y a au Caire environ 25.000 Chrétiens rénégats, mais parmi eux fort peu des nôtres; la plupart appartiennent à d'autres nations. On rencontre un très grand nombre de chameaux bâtés, beaux et forts, employés uniquement à porter l'eau du Nil qu'on vend par la ville. On évaluait à 130.000 le nombre des chameaux, et on disait dans le pays qu'il y avait au Caire 6.000 sakiyas [4]. Quant aux Chrétiens, il y en a de plusieurs nations : peu de Latins, mais des Grecs, des Nubiens, des

[1] Les sultans successeurs de Barkûk frapperont des dinars d'or : Faradj frappera le dinar *nasari;* Al-Muaiyad, le dinar *muyyedi;* Barsbey, le dinar *ashrafi*. Ce seront les premières pièces d'or égyptiennes.

[2] *Da remi.*

[3] Pour *folasi* (?), corruption de l'arabe *filûs* = monnaie de billon.

[4] *Mulini a secco.*

Géorgiens, des Éthiopiens, des Arméniens, des Chrétiens de la Ceinture, baptisés au moyen du feu, les uns recevant le feu sur la tête et les tempes, d'autres sur la tête et sur une tempe, ou encore sur la tête seulement, selon leur secte...

« Les vêtements des femmes sont généralement de drap bien tissé, et leurs vêtements de dessous en toile de linon ou, chez les plus riches, en lin fin d'Alexandrie ; certaines portent un court vêtement de coton descendant jusqu'au genou, mais alors elles ont par dessus une sorte de manteau à la romaine. Elles sont voilées et cachées de telle sorte qu'on ne voit que leurs yeux ; les plus distinguées portent devant les yeux une étamine noire qui les empêche d'être vues, bien qu'elles mêmes voient parfaitement les gens. Elles ont les pieds chaussés de bottines blanches, et les jambes couvertes de bas et de jambières [1] descendant jusqu'au talon ; l'extrémité de ces jambières est ornée, suivant la condition de la dame, de soie, d'or, d'argent, de pierreries ou de perles brodées sur le tissu.

« Les hommes vont en vêtements très longs, toujours sans chausses ni bottes, et sans braies ; ils portent des chaussures à la façon du pays, en forme de mules fermées ; et sur la tête un turban de linge blanc, de coton ou de bysse [2]. Leurs vêtements blancs sont de soie, de coton ou de lin très fin. Les hommes d'Égypte sont très peu guerriers et ne portent aucune arme ; il leur arrive de se quereller, et de telle sorte qu'ils nous semblent devoir se tailler mutuellement en pièces ; mais à peine l'un d'eux a-t-il crié : *Ista furla* [3], ce qui dans leur langue signifie : la paix pour Dieu, qu'aussitôt les voilà apaisés.

« Les douze émirs du Caire sont ce que nous pourrions appeler douze commandants militaires : chacun a le commandement d'une troupe et d'une milice, et gouverne le quartier qui lui est attribué. Aucun ne s'occuperait du quartier ou des gens du voisin. Leurs soldats sont des Turcs, des Tartares, des Arabes, avec quelques Sarrasins de Syrie et quelques rénégats, tant juifs que chrétiens, de diverses nations... »

[1] *E portano panni di gamba co' gambali insino a'talloni.*
[2] *Una melma di tela bianca di boccaccino o di bisso.*
[3] Istaghfar Allah ! = Qu'Allah pardonne !

Frescobaldi fait ensuite la description des éléphants et des girafes qu'il a vus au Caire, puis il poursuit :

« La ville impériale du Caire est riche en biens de toutes sortes et principalement en sucre, en épices et en victuailles de toutes espèces. Plus de 100.000 personnes, qui n'ont pas de maison, dorment dehors la nuit. Un très grand nombre de ces gens s'employent à rendre des services de tous genres pour un salaire d'environ un dirhem par jour, ce qui fait à peu près quatre sous et un quart de notre monnaie. Cette ville du Caire a une population plus nombreuse que toute la Toscane, et il y existe une rue plus peuplée à elle seule que tout Florence. Il se rencontre en ville de très nombreux cuisiniers qui, le jour comme la nuit, cuisinent au dehors, à la rue, dans de beaux grands chaudrons en cuivre étamé ; et ils préparent d'excellentes viandes. Aucun citadin, si riche soit-il, ne cuisine à la maison — et il en est d'ailleurs ainsi de tous les Sarrasins, — mais ils envoyent acheter de la nourriture aux « bazars », car c'est ainsi qu'on appelle ces cuisines. Et souvent ils s'installent dans la rue pour manger, en étendant par terre une peau au milieu de laquelle ils posent un bassin contenant la nourriture, et ils s'asseyent par terre tout autour, soit en repliant les jambes en croix, soit sur les talons...

« Les Sarrasins du pays payent certaines gabelles régulières au delà desquelles aucune taxe ne leur est imposée. Mais les Juifs et les Chrétiens de toute nation ont à payer, outre l'ordinaire, un ducat par tête tous les treize mois lunaires. Le système d'années commence à Mahomet. Tous les ans s'observe un carême qui dure un mois lunaire, mais qui ne revient pas toujours à la même époque...

« Leurs mosquées sont toutes blanches à l'intérieur, et un grand nombre de lampes y brûlent. Leurs minarets [1] sont hauts, sans cloches, et entourés de balcons dont leurs prêtres, à toute heure du jour et de la nuit, font le tour par trois fois en criant leurs prières...

« Le 18 du mois nous allâmes visiter les lieux saints et les églises du Caire et de Babilone. La première église que nous vîmes est celle de l'apôtre Saint Thomas, qui est aux Chrétiens de la Ceinture ; c'est une

[1] *Campanili.*

église très belle et très sainte. La deuxième est l'église de Sainte Barbe, également vénérable et belle, où nous vîmes le corps de la sainte, relique très émouvante. La troisième est celle de Sainte Marie de l'Escalier et de la Colonne, église très sainte et bien ornée au sujet de laquelle il se raconte de grands miracles... C'est dans cette église que les prêtres chrétiens du pays reçoivent les ordres de la main du patriarche, supérieur des Chrétiens de ces contrées. On y vient même de Grèce, et ce sont les Chrétiens de la Ceinture qui y officient. La quatrième église est celle de Sainte Marie de la Cave où Notre-Dame resta cachée sept ans, de peur d'Hérode, lorsqu'elle se réfugia de Bethléem en Égypte avec son Fils. Cette église est plus vénérable qu'aucune autre au monde. C'est Sainte Hélène, la mère de l'empereur Constantin, qui la fit construire... Au lieu qu'a habité Notre-Dame il y a une sorte de chapelle souterraine où l'on descend par neuf marches et qui ressemble à une caverne de pierre. Là était l'oratoire de Notre-Dame, et aujourd'hui il y a un autel sur lequel nous fîmes dire une messe par le Gardien du Mont-Sion de Jérusalem, un frère mineur gentilhomme de Venise, du nom de Frère Nicolas [1], homme de grand courage et de sainte vie... Il était venu pour demander la permission de fonder un couvent de frères mineurs dans la vallée de Josaphat où est le sépulcre de la Vierge Marie; mais cette autorisation ne lui fut pas accordée. L'église est desservie par les Chrétiens de la Ceinture qui sont à Babilone. Entre le Caire et Babilone, qui sont distants l'un de l'autre d'à peu près une portée d'arbalète, est l'église de Saint Martin, évêque d'Alexandrie, où l'on conserve son corps, ou plutôt ses cendres, enveloppées dans un drap de soie; nous les reçûmes dans nos bras. Dans cette église est enterrée la reine d'Arménie qui mourut au Caire pendant que le roi d'Arménie, son mari, était prisonnier du sultan [2]. L'église est desservie par les Chrétiens arméniens.

[1] Gucci di Dino nous dira que ce religieux s'appelait Niccolà da Correno, qu'il était Vénitien, né à Candie (alors possession vénitienne), et gardien de Jérusalem.

[2] La femme de Léon VI de Lusignan, dernier roi de Cilicie-Arménie, emmenée au Caire avec son mari après la prise de Sis, capitale de son royaume, par les troupes du sultan en 1375.

« Nous séjournâmes plusieurs jours dans la ville, pour satisfaire notre dévotion, pour visiter les curiosités des alentours, comme les greniers de Pharaon et la maison de Moïse, et aussi pour nous approvisionner en vue de notre voyage par le désert vers la Terre de Promission. Le Grand Interprète venait souvent à la maison que nous habitions, il venait boire avec nous... Il y avait là de nombreuses tourterelles; dans ma chambre même il y en avait trois nids, dont les tourterelles apprivoisées avaient la taille de gros pigeons de chez nous. Elles sont toutes domestiquées, comme chez nous les pigeons. Le sultan a de nombreux fonctionnaires, et comme il aime savoir les nouvelles, il reçoit en une demi-heure au Caire des lettres expédiées d'Alexandrie par le moyen de pigeons...

« Dans le pays il y a très grande pénurie de bois de construction. Pour combustible, on se sert du feuillage des dattiers, c'est-à-dire de palmes, de seaux de graines, ainsi que de fiente de chameau mêlée à de la poussière et à d'autres déchets. Le pain est très mal cuit, mais blanc comme lait, car ils ont du grain magnifique... »

Compagnon de Frescobaldi, Simone Sigoli écrivit lui aussi une relation italienne de son voyage. Elle a été publiée avec celles de Frescobaldi et de Gucci di Dino par Carlo Gargiolli [1]. Nous en traduisons les passages suivants qui concernent le Caire :

« Nous arrivâmes au Caire le lundi soir, 10 octobre, à 2 heures de la nuit, et nous logeâmes dans le bateau. Le matin, avant de pouvoir entrer dans le Caire, nous dûmes payer par tête 40 sous de notre monnaie, puis nous remontâmes le Nil, tout contre la rive, sur une distance de plus de quinze milles, et nous arrivâmes à la maison où se rendent les pèlerins qui vont au Saint Sépulcre et à Sainte-Catherine ou qui en reviennent.

« Parlons de la magnificence du sultan et de la cité du Caire. Nous rapporterons bien des coutumes qui n'ont pas été notées auparavant. Nous avions déjà payé à Alexandrie, au consul qui reçoit les pèlerins,

[1] Carlo GARGIOLLI, *Viaggi in Terra Santa di Lionardo Frescobaldi e d'altri del secolo XIV*, Firenze, G. Barberà, 1862, in-32. Les passages traduits ici se trouvent aux pages 171-179, 188-191 et 259-263 de cette édition.

un ducat par tête, simplement pour l'accès à la maison et sans qu'il nous donnât ni lit ni aucune autre chose. Après, en sortant de la porte d'Alexandrie, nous avions payé chacun six sous de notre monnaie. Et nous payâmes encore une somme au Caire, au Grand Interprète, lequel est un Vénitien rénégat : lorsque nous fûmes dans la maison où descendent tous les pèlerins, il exigea de nous quatre ducats par tête, sans nous donner ni lit ni aucune autre chose quelconque, sinon simplement le droit d'accès à la maison. Et nous dûmes payer encore d'autres redevances considérables avant de pouvoir sortir de la ville.

« Il serait trop long de décrire les églises des Sarrasins, qui s'appellent des mosquées et ont des minarets [1]. Quand ils veulent signaler que c'est l'heure de none [2], les prêtres des mosquées montent sur les minarets : là-haut, au pied de la coupole, règne un balcon extérieur en bois : ils en font trois fois le tour en criant d'une voix très forte qu'il est l'heure de none... Ils font de même quand vient l'heure de vêpre [3], avec cette différence qu'ils restent alors trois fois autant de temps à crier du haut du minaret... A complies [4], ils montent encore sur la mosquée et crient de la même manière... Et ils font de même à l'aube, mais ils mettent beaucoup plus de temps au cri du matin qu'à celui d'aucune autre heure du jour.

« Les vêtements des Sarrasins sont toujours de coton blanc si fin qu'ils ont l'apparence de la soie. Il en est qui, selon leurs moyens, s'habillent de drap de soie blanc. Ils portent des vêtements longs et larges qui leur couvrent le dos et descendent jusqu'aux pieds, et qui ont des manches très longues et très larges, comme il y en a aux aubes des prêtres. Ils portent sur la tête une coiffure pointue, et entourent tête et coiffure d'une toile de lin extrêmement fine de vingt-cinq ou trente brasses. Ils portent encore une autre pièce d'habillement qui est une sorte d'écharpe pendant par derrière, comparable à celle du diacre quand il assiste le prêtre à la grand-messe. Et presque tous portent, généralement à la main, ou bien sur l'épaule, un petit foulard rayé de coton teint.

[1] *Campanile.* — [2] 3 heures de l'après-midi. — [3] 5 heures de l'après-midi. [4] A la fin de la journée.

« Ce sont de très beaux hommes, beaucoup mieux faits de corps que nous, et tous portent la barbe très longue. Il y a un très grand nombre de vieillards âgés de quatre-vingts ans et plus, et c'est grand plaisir de voir comme ils sont bien de leurs personnes et d'aspect majestueux.

« Les Sarrasins observent tous les ans un jeûne [1] qui commence à la première lunaison (de l'année) — elle eut lieu au mois de septembre — et qui dure trente jours. Ils restent tout le jour sans manger ni boire. Puis, le soir, quand les étoiles paraissent au ciel, chacun se met à manger de la viande et de tout ce qu'il lui plaît, et ils mangent pendant toute la nuit... A la fin des trente jours, lorsqu'ils voient la lune nouvelle, ils la célèbrent par une très grande fête. Ils se rassemblent sur la plus grande place de la ville, et là les uns battent du tambour, d'autres des tymbales, d'autres encore chantent, dansent, mangent, jouent de la cymbale, et d'autres soulèvent d'énormes poids à la force des bras. Ces réjouissances durent bien huit jours et se prolongent pendant une grande partie de la nuit. Et tous les cuisiniers de la ville, pendant le temps du jeûne, restent toute la nuit dans leurs boutiques à vendre de la viande et d'autres mangeailles, car les Sarrasins ne cuisinent généralement pas chez eux.

« Parlons maintenant des femmes sarrasines et des usages qu'elles observent quand elles se marient. Ce jour-là, à vêpres, de nombreux porteurs se rendent à la maison de la nouvelle mariée : c'est le mari qui les envoie, suivant son état de fortune. L'un porte le lit, l'autre des bassins et des vêtements divers de damas façonné qui sont véritablement les plus belles choses du monde. Les uns apportent de la lingerie fine, d'autres des coffres de leur façon, très beaux, selon la fortune de la femme. Il y a des porteurs chargés de meubles et d'ustensiles de ménage. La femme attend alors le soir, pour se marier la nuit à la lueur des torches, en présence d'une nombreuse compagnie de dames. Avant le mariage, toutes les voisines réunies dans la maison autour de la nouvelle mariée, se mettent à la déshabiller. Et il se trouve là des femmes qui savent peindre et qui lui peignent tout le devant du corps, la poitrine, le ventre et les cuisses, les jambes et les bras, y représentant des lévriers

[1] *Una quaresima.*

et des chevreuils, des oiseaux, des arbres et des motifs de feuillage, utilisant pour cela des couleurs très fines, choisies suivant le sujet représenté, si bien que chaque sujet est de bonne façon. Cela fait, elles la rhabillent en lui mettant sept robes l'une par dessus l'autre, selon la fortune de la mariée et l'importance du mariage. Toutes ces robes sont de drap blanc ou de coton fin. Ils ont, en effet, des tissus de coton qui sont vraiment les plus belles choses du monde, tout lustrés, luisants et délicats, ayant l'apprêt de vrais draps de soie; et certains d'entre eux coûtent d'ailleurs deux besans d'or la brasse de notre mesure, le besan valant un florin d'or et un quart.

« Elles accompagnent ensuite la dame ce soir-là, et quand elle est arrivée à la maison du marié, elle tire un cimeterre qu'elle porte au côté, le tient par la pointe et le présente à son époux; puis elle se défait de la gaîne et la donne également. Au fond de la salle de la maison sont entassés six ou huit matelas, formant une couche entièrement recouverte de draps de soie. La dame est invitée à s'asseoir sur cette couche, et on dispose à côté d'elle un magnifique bassin de damas. Alors les femmes qui désirent danser dansent toutes, mais chacune à leur tour et une seule à la fois. La première s'approche de la nouvelle mariée et lui fait présent, selon sa condition, d'un besan d'or ou d'un anneau qu'elle lui suspend à la tête au moyen d'un certain objet qui le maintient. Après avoir fait ce présent, elle se met à danser, et la nouvelle mariée détache le présent de sa tête et le dépose dans le bassin à côté d'elle, tandis que la danseuse va par la salle exécutant les plus surprenantes figures du monde : elle saute en l'air, puis prend une position accroupie, se relève en soulevant sur ses côtés un bord de ses vêtements, tantôt l'un, tantôt l'autre, pour se le mettre sur la tête en faisant les plus gracieux gestes du monde et les plus adroits. En soulevant ainsi leurs vêtements, elles restent dans une entière décence, car elles ont les jambes revêtues de pantalons jusqu'aux souliers. Et quand la première a fini sa danse, la deuxième se lève et fait de même, et ainsi de suite les autres. La nouvelle mariée reste à sa place, et si elle est de grand parentage, elle recueille la valeur de centaines de besans d'or.

« En dehors du Caire, à environ dix milles, se trouvent les greniers de Pharaon...

« Parlons maintenant de la beauté et de la noblesse du Caire, de sa grandeur et de la multitude de la population qui l'habite, de ses usages, et de la magnificence du sultan...

« La ville du Caire a plus de douze milles de long et environ trente milles de tour. Elle n'est pas entourée d'un mur, mais le Nil coule sur deux de ses côtés, et le troisième est muni d'un fossé. Les maisons d'habitation, très hautes, tiennent lieu de murailles. Un Chrétien du nom de Simon de Candie, qui se trouvait là pour affaires, m'a dit que la ville du Caire comptait plus de trois cent mille habitants, dont plus de cinquante mille n'avaient ni maison ni toit pour se loger : ils dorment la nuit sur des bancs, vu qu'il ne pleut jamais au Caire et qu'il y fait toujours extrêmement chaud. Il y a d'ailleurs plus de dix mille hommes qui ne portent aucun vêtement sur le dos et n'ont qu'un bout d'étoffe autour des reins. Le même marchand m'a dit que pendant l'épidémie de 73 il mourut au Caire une multitude de gens : 105.000 personnes en trois jours, me dit-il. Songez à ce que cela a dû être les jours où il en mourut dix, douze ou seize mille et davantage, tantôt plus, tantôt moins; et au nombre des morts qu'a faits cette épidémie qui a bien duré huit mois.

« Il y a dans la ville une grande abondance de marchandises de toutes sortes, surtout des épices de tous genres qui viennent des deux Indes par la mer Océane, entrent dans la mer Rouge et sont déchargées au port de Sainte-Catherine [1] qui est à quinze milles environ du pied du mont Sinaï. Il y a aussi abondance de sucre, blanc comme neige, dur comme pierre, et c'est le meilleur sucre qui soit au monde. Après être ainsi déchargée au dit port, la marchandise est portée à dos de chameaux par le désert jusqu'au Caire, ce qui fait un voyage de treize journées pendant lesquelles on ne rencontre ni maison ni toit et où l'on ne voit que la montagne et la plaine de sable couverte de pierres et de gravier.

« Un mot de la magnificence du sultan [2]. C'est un homme d'environ quarante-cinq ans, robuste et très beau de sa personne, et aussi courtois qu'il se peut dire. On dit que sa cour compte en permanence environ six mille personnes à sa solde, et plutôt plus que moins. Il change chaque

---

[1] Tor. — [2] Barkûk.

jour trois fois de robe. Ces robes sont de grande valeur, et chaque fois qu'il en ôte une, elle est remisée dans une chambre spéciale, car il ne la remet jamais plus : il les donne toutes à ses barons et à ses meilleurs amis.»

L'auteur nous parle ensuite du harem du sultan et de son train. Puis il nous mène à Matariya, dont il décrit le jardin de baumiers; et il en vient à la description du Vieux-Caire :

«Aussitôt arrivés dans la cité de Babilone, nous allâmes visiter cinq églises qui s'y élèvent encore en l'honneur de Dieu et de la sainte foi chrétienne. La première que nous vîmes est l'église où l'apôtre Saint Thomas prêcha en personne et où il fit de nombreux miracles par la grâce de Dieu. Il serait trop long de parler de tous ceux qui furent convertis par la prédication de Saint Thomas. On les appelle Chrétiens de la Ceinture, nom qui vient, comme vous le savez, de ce que Notre Dame la Vierge, quand elle monta au ciel, laissa sa ceinture à l'apôtre Saint Thomas. Les Chrétiens de la Ceinture sont très nombreux dans beaucoup de pays, mais principalement dans l'Inde [1]... Cette église est très belle et bien ornée; elle est desservie par les Chrétiens de la Ceinture... Nous la quittâmes pour visiter l'église de Sainte Barbe. Entre cette église et celle de Saint Thomas la distance est d'un demi-mille. Dans la dite église de Sainte Barbe se trouve le corps de la Sainte, qui est très révéré et qui opère de nombreux miracles. Cette église est très belle, très vénérée et bien ornée, et elle est desservie par les mêmes Chrétiens de la Ceinture. Nous allâmes ensuite à un demi-mille de là visiter l'église de Sainte Marie de l'Escalier, où nous montâmes par un escalier de pierre de vingt marches; nous arrivâmes ainsi dans la nef de l'église où il y a une colonne de pierre, et sur cette colonne un tabernacle à l'intérieur duquel est sculptée une image de Notre Dame... A un demi-mille environ de là nous allâmes visiter l'église de Sainte Marie de la Cave. C'est une très belle église, très vénérée, où règne une odeur merveilleuse, car c'est là que Notre Dame trouva refuge avec son Fils quand Hérode le faisait rechercher pour le mettre à mort. Pour pénétrer dans le lieu même qu'habita Notre Dame, on descend de la nef

[1] L'Éthiopie.

de l'église par un escalier de pierre de neuf marches. Notre Dame et son Fils y habitèrent sept ans, et il y règne une odeur suave; il n'y a rien que les murs et une niche où Notre Dame déposa son doux Fils. C'est un lieu d'indulgence. Toutes ces choses sont très belles et vénérables, et toutes les nefs de ces églises sont en marbre avec de splendides ciselures. Quittant ladite église, nous visitâmes, à environ un mille de là, l'église de Saint Martin, qui contient le corps de ce Saint; et chacun de nous le tint dans ses bras avec grande dévotion. Cette église est desservie par des frères grecs; très belle et toute voûtée, elle n'est cependant pas aussi belle que les autres dont nous avons parlé ci-dessus...»

La troisième relation italienne de cette année 1384, celle de Gucci di Dino, a été publiée par Carlo Gargiolli à la suite des deux autres [1]. Voici ce qu'il dit de son séjour au Caire [2] :

«Le lundi soir, 10 octobre, à 2 heures de la nuit, nous arrivâmes au Caire. Nous ne débarquâmes pas cette nuit-là, mais dormîmes à bord du bateau qui nous avait amenés. Nous débarquâmes le mardi matin, 11 du mois, et nous rendîmes à la maison où les pèlerins ont coutume de descendre, laquelle est située à une distance de quelques milles.

«Le Caire et Babilone sont une même chose, car il n'y a quasi pas de séparation entre les deux, sinon un espace peu considérable de terrain inculte et inhabité, plus ou moins désert suivant les endroits. En certains endroits la distance entre les maisons du Caire et celles de Babilone est d'une portée d'arbalète; en d'autres, de deux. Et c'est là, à une distance de près d'un mille, que court le Nil à côté de Babilone.

«Le Caire et Babilone n'ont pas de murailles extérieures. Chacune de ces deux villes est en elle-même très étendue. On estime que le Caire s'étend sur près de dix milles de long et sur environ cinq milles de large. Babilone couvre environ six milles en longueur et présente la configuration d'un écu, large du côté du Caire, mais étroit et pointu à l'autre extrémité. Sa largeur de bout en bout est d'environ trois milles. Ensemble, les deux villes, qui n'en forment qu'une, s'étendent sur six milles en longueur et sur huit milles environ en largeur.

[1] C. Gargiolli, *Viaggi in Terra Santa...*, p. 271-438. — [2] P. 287-307.

« *Relation des choses merveilleuses et étonnantes de Babilone et du Caire.*

« Babilone est la cité antique où régna Pharaon. Le Caire est la ville nouvelle, fondée et édifiée plus tard, selon l'opinion commune, et comme on peut s'en rendre compte en la visitant. Dans les deux villes la population est innombrable, au point qu'on estime qu'elles pourraient bien fournir 6 ou 800.000 hommes d'armes. Elles comptent bien 3.000.000 d'âmes, et l'on estime à plus de 100.000 le nombre d'hommes, de femmes et d'enfants pauvres qui ne dorment jamais deux nuits de suite au même endroit mais couchent simplement par terre ou sur les bancs là où ils se trouvent le soir. On évalue à plus de 40.000 le nombre des chameaux employés à porter l'eau dans les deux villes, car les Sarrasins font une grande consommation d'eau, et toute celle dont ils disposent vient du khalîg [1]. Tout chameau employé ainsi au transport de l'eau est enregistré et fait l'objet d'une taxe fixe payée au sultan pour l'eau tirée du fleuve. Encore un grand nombre ne sont-ils pas inscrits pour cette redevance : ce sont les chameaux du sultan, ceux du gouverneur et ceux des nombreux autres seigneurs, qui ne payent pas la taxe.

« Le sultan, qui est le maître de tout, réside au Caire où il a son château et sa cour ; aussi y a-t-il au Caire un grand nombre de seigneurs et de soldats. On estime que les territoires soumis à l'autorité du sultan s'étendent bien sur trois mois d'étapes, en comptant la journée d'étape à raison de vingt milles, ce qui est leur façon de compter. Car le sultan tient le pays depuis l'Arménie jusqu'à la Mecque où se trouve l'arche de Mahomet ; ce qui fait bien, comme je l'ai dit, une distance de trois mois de route. On dit aussi que le sultan a bien huit ou dix sources de revenus lui rapportant chacune, l'une dans l'autre, 500.000 florins d'or par an. Sa puissance est donc très grande, tant par l'abondance de ses revenus que par le nombre de pays et de sujets qu'il gouverne. Ses dépenses aussi sont considérables.

« Au moment où nous fûmes au Caire, le pouvoir était sorti de la succession régulière des sultans. Un ancien esclave chrétien orthodoxe, originaire de Circassie sur la mer Noire, devenu grand émir, s'en était

[1] *Dal Caligine.*

saisi par la force, la ruse et la trahison... A ce qu'on nous dit, il entretenait à sa solde et à ses frais, à la fois au Caire et dans les autres villes du pays, près de 200.000 hommes d'armes...

« *Comment nous visitâmes les lieux les plus vénérés de Babilone et du Caire.*

« Le mercredi matin, douze de ce mois, nous visitâmes une partie des lieux les plus saints et les plus vénérés du Caire et de Babilone. La première église que nous visitâmes fut l'église de Saint Thomas apôtre, église que Saint Thomas édifia en personne, car il demeura longtemps en cet endroit à prêcher la foi du Christ. C'est une belle église, grande et imposante, très bien fournie de chapelles, d'autels et d'autres ornements. Elle est desservie par les Chrétiens de la Ceinture de l'Inde... La deuxième église que nous visitâmes fut celle de Sainte Barbe ; elle conserve le corps de la Sainte, selon la croyance qu'on nous rapporta. C'est également une belle et noble église, bien ornée, où officient les Chrétiens de la Ceinture. La troisième église que nous vîmes s'appelle Sainte Marie de l'Escalier et des Colonnes. Cette église est très vénérée ; elle est grande, imposante, et bien fournie de tout ce qui convient à une église ; les Chrétiens de la Ceinture la desservent avec une grande dévotion... Il y a dans cette église un autel où tous les prêtres de toutes les parties de la Grèce [1] viennent recevoir les ordres : Grecs et Chrétiens de la Ceinture, Jacopins et Nestoriens, et Chrétiens de toute espèce.

« *Comment nous visitâmes Sainte Marie de la Cave où le Christ se cacha du roi Hérode.*

« La quatrième église où nous entrâmes s'appelle Sainte Marie de la Cave. C'est là que Notre Dame se tint avec son Fils quand elle se fut enfuie de Syrie avec Joseph et qu'ils furent venus en Égypte pour obéir à l'avertissement que Joseph reçut à Bethléem d'avoir à fuir le roi Hérode qui recherchait Jésus pour le faire mourir. Ils y restèrent cachés sept ans. C'est là l'endroit même où Notre Dame se tint avec son Fils. Ce lieu est souterrain ; on y descend par un escalier de marbre de neuf

[1] L'ensemble des pays orthodoxes.

marches. Il y a là une belle chapelle, très vénérée, avec deux autels dans le fond, l'un à côté de l'autre. Nous y entendîmes la messe plusieurs fois, et plusieurs membres de notre groupe s'y confessèrent et reçurent la communion des mains de deux frères mineurs qui se trouvaient venus de Jérusalem pour voir le sultan et pour obtenir de lui certaines autorisations en vue de l'embellissement de leurs églises. L'un d'eux était un certain frère Niccola da Correno de Venise, né à Candie dans l'île de Crète ; il était Gardien de Jérusalem, c'est-à-dire supérieur de tous les frères de ces lieux. Au surplus, cette église de Sainte Marie de la Cave est spacieuse et bien parée, vénérable et belle. L'endroit où se tint Notre Dame est l'objet d'une grande dévotion.

« Toutes les quatre églises nommées ci-dessus se trouvent à Babilone et sont desservies par les Chrétiens de la Ceinture.

« *Comment nous allâmes voir les greniers de Pharaon, puis revînmes au Caire et nous fournîmes de bagages.*

« Nous revînmes au Caire dans la même matinée et visitâmes une cinquième église qui est dédiée à Saint Martin. Son corps est dans cette église, enveloppé de draps de soie ; nous le vîmes et le touchâmes. Cette église aussi est vénérée, belle et bien ornée ; elle contient une chapelle dévote et jolie où est enterrée la femme du roi d'Arménie [1]. Cette dame, avec son mari et plusieurs barons d'Arménie, avaient été amenés au Caire comme prisonniers, il n'y a pas beaucoup d'années, quand le sultan avait pris le royaume d'Arménie et l'avait réduit sous son autorité, ce qui n'était pas le cas auparavant. Mais le dit roi et ceux qui étaient avec lui furent relâchés par le sultan dans la suite.

« Nous revînmes ensuite à la maison, avec le drogman qui nous servait de guide, mais par d'autres rues pour voir de nouvelles choses. Le jeudi matin, 13 du mois, nous retournâmes à Babilone et assistâmes à la messe dite par le frère Niccola dans l'église de Sainte Marie de la Cave. En revenant au Caire dans la matinée, nous vîmes deux espèces de bêtes extraordinaires..., un éléphant et une girafe appartenant au sultan...

« Ce jour-là nous allâmes jusqu'au centre du Caire sur une place qui

[1] Cf. Frescobaldi, ci-dessus, p. 136.

est le marché principal, quelque chose comme le Rialto de Venise ou le Marché Neuf [1]. Là se tiennent les banquiers et les orfèvres, et les marchands de joaillerie. Le dit marché est entouré de nombreuses maisons belles et hautes, et il est tout plein d'une foule pressée de gens. De notre habitation jusqu'à cet endroit il y avait environ trois milles.

« Le vendredi 14 nous allâmes voir les greniers de Pharaon, lesquels sont au nombre de quinze dans un espace de près de douze milles, l'un près de l'autre, trois par trois. Ces greniers sont de grandes constructions. On dit que Pharaon les fit faire à l'époque de la grande disette qui arriva du temps de Joseph ; mais à les voir on dirait plutôt des monuments érigés pour une commémoration perpétuelle que des greniers. Presque tous les quinze sont faits d'une même manière, à la façon d'un diamant, c'est-à-dire à quatre faces, larges de base et pointus au sommet. Leur hauteur à tous est telle qu'aucune arbalète, bandée du pied, ne pourrait tirer jusqu'à leur sommet. Leur largeur sur chacune de leurs faces est d'environ 380 brasses de notre mesure : nous avons mesuré le pourtour de l'un d'eux, les uns en pas, les autres au moyen d'un bâton comme unité ; chacun mesure à peu près un demi-mille de tour. A la base de celui que nous visitâmes, comme d'ailleurs également aux autres, il y a une ouverture petite et étroite qui donne entrée par un couloir bas et resserré dans le creux de ce grenier... Ces greniers se trouvent à dix milles en dehors de Babilone ; mais quand nous y allâmes, nous dûmes parcourir plus de douze milles avant d'arriver aux premiers, et cela à cause de la crue des eaux, car le chemin direct était rendu impraticable par les eaux, alors à leur point culminant.

« Le même jour où nous allâmes à ces greniers, nous visitâmes la moitié du Caire qui s'étend en longueur du côté de Babilone, et Babilone elle-même dans presque toute sa longueur. De Babilone, pour aller aux greniers, on traverse le Nil en barque.

« Le 15 du mois nous restâmes à la maison pour nous occuper de nos affaires ; et nous nous fournîmes des choses dont nous avions besoin pour notre voyage par le désert.

« Le dimanche 16 nous allâmes sur la place du sultan et vîmes son

[1] De Florence.

château. Cette place est très grande, bien autant que le parvis de Tous-les-Saints [1]. Elle est plane, et il y circule sans cesse un nombre infini de gens à cheval et à pied, de soldats, d'employés du sultan et d'autres personnes. On y fait marché de beaucoup de choses, et c'est sur cette place que nous achetâmes les ânes qui devaient nous porter par le désert. La place est entourée de grands et beaux bâtiments et de maisons. Là, comme par tout le Caire, il y a de nombreux grands édifices qui sont des mosquées [2] construites, à ce qu'on dit, par les sultans antérieurs et par les grands émirs pour perpétuer leur mémoire. Les mosquées sont des constructions massives et considérables, comparables à Santa Maria Novella et à Santa Croce. A l'intérieur elles sont toutes blanches et sans images peintes. Des lampes y brûlent en grand nombre, de la façon dont on les fait là-bas, grandes, belles et ornementales.

« Le château du sultan, dont un côté borde d'en haut cette place, est un grand édifice qui doit être très beau à l'intérieur. Il mesure, à ce qu'on dit, trois milles de tour. Nous n'y sommes pas entrés parce que les Chrétiens n'y ont pas accès sans autorisation. C'est là que réside le sultan avec ses femmes... Là aussi habite sa famille qui compte un nombre infini de serviteurs de tous genres, hommes et femmes, ainsi que les serviteurs de ses femmes. Au service de celles-ci ils ont des jeunes gens châtrés qu'ils appellent des mameluks [3]. Là aussi se tiennent les hommes d'armes qui gardent la personne du sultan, ainsi que les émirs, son conseil, et un nombre infini de gens habitant l'intérieur du château. Le château est complètement entouré de hautes murailles; on y entre de plusieurs côtés, mais la porte principale paraît être celle qui ouvre sur ladite place et la domine.

« Le lundi 17 du mois nous allâmes encore visiter d'autres rues du Caire, et en repassant par la place du sultan nous allâmes voir l'église de Saint Nicolas de Bari qui est tout près de cette place. C'est une petite église très recueillie et très bien ornée; il s'y tient un religieux des Chrétiens de la Ceinture.

---

[1] A Florence.
[2] *Chiese.*
[3] Erreur de l'auteur sur la signification du mot.

« Le mardi 18, avec l'aide du Grand Interprète préposé aux pèlerins — Vénitien rénégat marié avec la fille d'un de nos compatriotes florentins rénégat lui aussi — nous nous occupâmes de nos affaires et de nous procurer nos papiers et sauf-conduits auprès du Grand Interprète des Arabes afin de pouvoir voyager en sécurité par le désert. Ce jour-là nous obtînmes à peu près tout ce qu'il nous fallait.

« Le mercredi 19 du mois, jour de Saint Luc, nous allâmes à Babilone à Sainte Marie de la Cave assister à deux messes dites par le frère Niccola et son compagnon...

« *Comment nous sortîmes du Caire et visitâmes un jardin qui produit le baume, puis nous mîmes en route par le désert de Sainte-Catherine.*

« Dans la nuit du mercredi 19 au jeudi, passé minuit, nous sortîmes du Caire avec tout notre bagage, nos ânes et nos chameaux, pour continuer notre voyage vers Sainte-Catherine.

« Près du Caire, à environ dix milles, sur la route directe pour Sainte-Catherine, nous vîmes beaucoup de choses remarquables, et d'abord une fontaine d'eau très abondante. C'est une source très belle, à l'eau limpide et bonne. Elle est partagée par un mur au milieu, de sorte qu'il y a deux sources d'eau, l'une à côté de l'autre. Le sultan a fait élever sur cette fontaine une construction belle et grande comme on les fait là-bas. Là se trouve le jardin du sultan, très grand et très beau, plein de dattiers et d'excellents fruits. Dans ce jardin se trouve l'endroit où est produit le baume, lequel ne croît nulle part ailleurs. Il y a là plusieurs employés et fonctionnaires du sultan pour garder le jardin et l'entretenir. Ces fonctionnaires inscrivent les récoltes de baume. Le sultan en fait grand cas et prend ses mesures pour qu'on ne lui en vole pas. On dit que c'est Notre Seigneur qui, de ses pieds, fit jaillir cette source à la demande de sa Mère, quand ils eurent fui la Syrie et furent parvenus en Égypte en traversant le désert sans eau : Notre Dame eut soif et, ne trouvant pas d'eau, elle demanda à boire à son Fils; alors Jésus frappa la terre du pied. Dans cette source Notre Dame lava les linges de son Fils, et elle les tendit à sécher sur les arbustes du jardin, lesquels ont depuis produit le baume... »

SOME ENVIRONMENTAL FACTORS

AND

FEATURES OF MEDITERRANEAN CIVILISATION

BY

H. J. FLEURE.

INTRODUCTION.

The obvious subdivision of the Mediterranean lands into western and eastern basins is not very satisfactory from the human point of view. We can gain more insight by thinking of a fourfold division. The lands south of a line drawn from Aleppo to Qairwan are largely dry and dependent on irrigation from rivers, with Palestine-Syria and Tunisia as transition zones. The 5th book of Moses (Deuteronomy) describes Egypt as a land of mechanical watering and contrasts it with Palestine which "drinketh water of the rain of heaven", but nevertheless Palestine has much wilderness; Damascus further north is near the desert in which its rivers lose themselves. The second region may be described as radiating from the Aegean Sea and its coasts, with a westward extension via the gulf of Corinth to the Adriatic Sea, and a north-eastward extension at least as far as the Bosporus. The third region may be described as Italy and the Tyrrhenian Sea, with the Gulf of the Lion and its coasts. The fourth region would then include Spain and the Maghreb or Africa Minor, or, using modern terms, Morocco and Algeria and Northern Tunis; indeed the African part might be divided off as a fifth region.

Phase I.—When deserts spread towards the end of the Pleistocene Ice Ages, as Professor Huzayyin has argued out in his "Place of Egypt in the Prehistory of the Old World", hunting became more precarious, and the woman's side of economic activities, that of collecting plant-food, became more important. It led on in parts of our first-named region to the tending of growing plants, ultimately to the planting of seeds. This is the basis of fact behind the legend of Eve, a legend characteristically disfigured by priestly prejudice against her sex. Barley and Emmer-Wheat seem to have been native in parts of the Fertile Crescent (from the Nile via Damascus to Mosul and thence to the Persian Gulf), and it is possible that some part of the Crescent may have been the primary home of some millets. This region therefore had possibilities of developing food supplies by cereal cultivation.

In the case of the Nile, the flood plain was most probably at first a waste of water and reeds, and early cultivators settled on the dry edge. We note here the study of prehistoric Ma'adi by Professor Amer Bey. Gradually this flood plain was cleared and drained by canals and so it was brought into perpetual cultivation, with annual fertilization by the silt brought down during flood time and, often, dug out from irrigation canals and heaped on the land. The Nile with its ever-renewed flood and fertility gave the ancient Egyptians a strong idea of permanence, —*ut ante, sic semper*—an idea which they sought to express in their monuments and their religion. The soil of cultivation is alluvium with good organic content enriched during summer floods which also reduce dangers from over-evaporation. In other Mediterranean lands iron and lime compounds are drawn up in solution and deposited as the water evaporates and they form a hard crust unless the surface is often scratched by the plough. Until modern dams and perennial irrigation made extra crops (all the year round) possible, the land of Egypt needed neither artificial fertilisers nor years of rest.

Sundried brick plastered over gave building material, which, about 3000 B. C., began to be replaced by stone for monumental purposes, but remained in use for dwellings and even palaces. The utilization of stone caused a great development culminating in the pyramids, the classic exemple of "Permanence" which, with its accompaniment of

sedentary life, is the great feature of Egypt. The people have had only a limited interest in the sea, though Hatshepsut directed to an expedition to Punt some of the energy liberated after the defeat of the Hyksos. The seatrade of Egypt is generally thought to have been mainly in Phoenician and Cretan hands. The sedentary population, like other subjects of dictators, was looked upon as a labour-force to be directed by the supreme power, so it might be used in transport schemes on the Nile or across the eastern desert to and from Koseir and Sinai, but free mobility and migration were of small account. The defeat of the Hyksos left Egypt newly equipped with horses and war chariots and thus able to wage war far away in Palestine, a new feature in the country's life. It is noteworthy that no camel is shown on Pharaonic monuments; it was not used by the ancient Egyptians, who however may have known it from contacts with Palestine; predynastic peoples in Egypt are thought by some to have known it. Here one should remember that roads were almost non-existent, and the Nile was the main line of communication; also the young camel gets diseased foot-soles if kept on the alluvium. It is probable that the camel in Egypt does not appreciably antedate the advent of Islam.

Conditions of life have been very different near the wayward braiding Euphrates, apt to leave an old channel to stagnate and to carve a new one a few miles away. The lower course in ancient Sumer was largely marshy waste until it was drained. Very early cultivators probably belonged rather to its course farther up soon after it leaves the mountains. Among the very early indications of villages of cultivators are Tell Halaf, Nineveh, and other sites ranging from Mersin in Cilicia to Tepe Sialk in Iran. They seem to date from about or before 5000 B. C. and to be fairly contemporary with Egyptian Deir Tasa and Badari. It has indeed sometimes been claimed that these latter show Asiatic influences in Egypt. Draining and irrigating of the marsh land in Sumer led to great developments, which, like those in Egypt, become conspicuous soon after 3000 B. C., *i.e.* after some 2000 years of mainly village life. It seems that, during those 2000 years, there must have accumulated equipment and experience and especially craft skill leading on to specialization of labour and commercial exchange.

An important matter in this connection is the art of stone-grinding. In the Old Stone Age men had been dependent on varieties of stone, such as flint, chert, obsidian, and some quartzites and rhyolites, which give sharp edges when chipped (so called conchoidal fracture). Perhaps through using a chipped hand-axe for digging, men learnt to shape stone more exactly by rubbing. Henceforth it was worthwhile to prospect for suitable stone of many kinds, and quarrying with wooden wedges swollen by wetting became a famous Egyptian device. Large blocks were quarried, rubbed down to exact measurements, and used not only for building but also for further rubbing to make vessels. The famous alabaster vessels and syenite bowls of the Old Kingdom may be recalled. Prospecting along pebble banks may have led men to see glistening grains of gold and to collect them on fleeces suspended in the river water as the story of the Argonauts indicates.

Blocks of stone could be cracked by heating on a fire; also heating stones in a fire and throwing them into water to heat it was a widespread device. Some stones (native copper for example) softened in the open fire and this led on to the development of metallurgy.

It became known in time that certain kinds of native copper made harder tools than others, and that a certain black sand (cassiterite, a tin compound) not only helped in this way but prevented the heated copper from becoming spongy. Thereafter the search for copper and the more easily reduced copper ores, such as the malachite of Sinai, as well as for cassiterite came to be a regular and organized activity. Bringing both requisites, often from widely different sources, to a smelting centre with appropriate wood fuel led to development of commercial organization. Sumer and Akkad seem to have had intermittent supplies in the 3rd millennium B. C., probably from the upper Euphrates (Diarbekr) and, perhaps, Oman. Eventually a standard alloy 90 % copper and 10 % tin, now called bronze, came into use. It had the advantage that the remelting of old and broken bronze objects was feasible, and itinerant collectors of bronze for remelting became a feature of western European life in what is called below our second phase.

In Mesopotamia, there could hardly be that sense of permanence which was strong in Egypt. The port of Ur of the Chaldees apparently

watched the sea recede right away. A change in a Euphrates branch ruined the ancient Kish, which was, in a sense, replaced by Babylon. The Hebrew stories tell of Terah and Abram leaving Ur and wandering off to Haran and later to Palestine and Egypt, *i.e.* around the Fertile Crescent, as princely herdsmen and traders, with herds, a story very different from those of early Egypt. In Egypt the autocracy and its labour force, managed by officers of the sovereign, who might grasp power from a feeble ruler, contrasts with the rivalries and agreements between Mesopotamian cities and their later temporary subservience to herdsmen warriors of the desert border. The latter settle in, their readiness for war is drowned by luxury and they are replaced after a few generations, as Ibn Khaldun explains in his famous Prolegomena to History. Luxury might weaken a family of rulers in Egypt, but the system of the Old Kingdom lasted a thousand years and its breakdown was a bewilderment to all. Mesopotamia was a land of greater changes, mobility and migration.

This contrast between the two was further deepened by the fact that, in the Nile-Slot, irrigation, once established, could be kept in order, or restored to order after disturbance, without too great difficulty. The irrigation systems on the broader lowland of the braiding Euphrates needed more continuous attention, and, once out of order, were more difficult to reestablish. It was only too easy for excessive evaporation from a defective overdeepened canal system to lead to accumulation of salt in the soil and consequent loss of fertility. Moreover the broader belt of semi-desert in Mesopotamia offered opportunities for herdsmen-raiders, whereas Egypt has an almost linear boundary between the desert and the sown in a large proportion of the Nile slot.

Dependence on the Nile has the consequence that one thinks immediately of Nilometers in considering ancient Egypt, whereas, for lower Mesopotamia, one think of Ziggurats or towers for astronomical observation, places for the special study of the seasons, which are so contrasted in the Euphrates region.

All in all, one understands that probably the spread of items of material equipment from Mesopotamia was likely to be more active than that from Egypt, and the movement and mixture of people more frequent,

with fluctuations more numerous and economic continuity much less marked. Kish and Ur, Babylon, Nineveh, Persepolis, Bagdad—to name only a few successive centers—all point to change, whereas Memphis (one might hyphenate Memphis-Babel-Fustat-Cairo) and the upper Egyptian capital point to continuity over thousands of years with only partial breaks.

In speaking of this first of our four regions the two most important subregions have been considered and, for the sake of brevity and clarity, Damascus and Palestine have been omitted from the discussion. It has been explained that, a little after 3000 B. C., especially under the IIIrd and IVth Dynasties in Egypt, there was a marked development of technical and artistic skills, as well as of understanding of social organization. The same facts are broadly true for Mesopotamia, and there, at any rate, they seem to be accompanied by an increased power to spread Mesopotamian culture far and wide, a process that may have begun to be active before 3000 B. C. The cities of the Indus, settlements in Turkistan, eventually leading later in the 3rd millennium to the arrival of painted pottery in China, tombs in S. E. Russia, and the earliest settlement at Hissarlik are signs of this spread of activity, as are the finds from Cyprus and at Mochlos in Crete. Civilization had acquired momentum and organization, and, with these, this power to spread.

We may now consider some factors concerning our second, and more strictly Mediterranean, region, that which radiates from the Aegean Sea. Here the circumstances of food production by cultivation are different from those in our first region, *i.e.*, the lands of the ancient rivers discussed above.

Here there is a fairly regular winter rainfall, but very little rain in summer, save that, a very few times in a century, there may be thunderstorm rain on a large scale. But there is no annual silting from a regular river flood, and canal-irrigation is rare. Only small patches of alluvial soil are to be found here and there. The rocks are often calcareous sandstones or limestones, and, during the hot summer, lime and often iron, dissolved in soil-water, are drawn up with other elements of plant food to the surface as the water evaporates. The top layer of soil thus accumulates plant food, but, if the surface is not covered by live vegetation, it must be kept by repeated ploughing from forming a lime-iron crust.

A crop exhausts the plant food, and the land may need one year's rest in two, in some dry parts of Spain two year's rest in three, if it is to recover. If ploughing is not kept up, the hard crust formed may need to be pickaxed, and the plant food in the crust may not dissolve out easily. The little plough of the riverine lands is useful also here, but must be used again and again. Except in alluvial patches there is another difficulty : the organic content of the soil needs to be cared for; whereas, near the Nile, it is renewed year by year through the floods and the mud they bring down, or they brought down and spread in quantity until modern dams and river control affected the supply.

So plough cultivation in our second region means more work for a lesser result than it does in Egypt, or in Mesopotamia when irrigation systems are in good order. We do not know how long before 3000 B. C. little villages of poor cultivators may have existed around the Aegean and perhaps even in the western Mediterranean. What we do know is that about that date developments of further activity began, and were in touch with those occurring in Southwest Asia and in Egypt.

The Aegean had some advantages partly compensating for the difficulties enumerated above. Its many islands, often in sight of one another, allowed boats to move without facing a landless horizon. In summer, too, the wind is usually from the north (northwest or northeast according to region) save near some parts of the coast of Asia Minor, where it is often southwest. But, whatever the direction, that direction is apt to be fairly constant, and the wind typically rises towards noon and drops in the evening. Sometimes it may be too strong for a few days to allow boats to move against it, but usually the evening and night are calmer, and the sky is often almost cloudless, so stars and landfalls together made navigation possible, even when the daylight hours were stormy. The Islands in many cases have sheltered bays that provide landings, and hills near the landings give defensible sites for harbour-towns; while the frequent occurrence of hills of porous rock makes the winter rain soak in. It may trickle or even gush out at some joint in the rock giving a spring of drinking water that draws the community near to it. Regions of porous rock are typically regions with concentrated nuclei of habitation near highly localised water supplies.

The hill-sides on island and mainland near the Aegean were, in very early days, often covered with trees or scrub; and the trees yielded wood for the building of boats, for fuel and a variety of other purposes. Men have rarely taken thought for the woodland, and many a hillside has had its trees cut, and, as a consequence, its soil washed down to impede the drainage of the lowlands and its slopes thus transformed into stony desert. The keeping of domestic animals in the Aegean is made difficult by the fact that, in the dry hot summer, the sward burns brown, and there is little for animals to graze save among the higher hills, which, on the Greek mainland, form a background that contrasts sharply with the lowland areas. The mountain-men are wild and little adapted to civil order, and their animals have long included a considerable proportion of goats which have nibbled the leaves of trees and pulled down branches. The goat standing on its hind legs and with its fore legs against the tree trunk well above the ground is able to reach and pull at branches. In this attitude it has given rise to legends of Centaurs and it has been responsible for a great deal of forest destruction.

Italy, with more lowland, has been able to sustain rather more domestic animals, subject to their being taken to the hills in summer, a practice known as transhumance and widely practised also in the Balkan peninsula. In the latter, the more permanent home of the herdsmen is often on the hills rather than in the lowland, and the men of the mountains have created political difficulties limiting efforts at large scale organization. The bitter cold of winter in deep sunless valley-bottoms is a factor here. The mountain background and the smallness of areas of good lowland soil, usually separated from one another, have contributed to the fractionation of Greek life, but other factors have had their influence also, notably the perennial disjuncture there between harbour-town and country people.

The Aegean region also has some compensating factors in its agricultural life. Its climate and the lime in its soil have given opportunities of cultivation of the olive, introduced long ago from North Africa. This cultivation could be allowed to increase considerably when, in the Iron age, ships became able to bring to Greece wheat all the way from what

is now the Ukraine, but that is anticipating what will be discussed later in this essay. Grapes were another valued crop, though the climate made it necessary to put resin in the wine on the Greek mainland if it was to be kept. On some islands of the Aegean, notably Samos and Santorin, this precaution is not needed. The grapes might be dried (raisins and currants, the word currant being an English version of Corinth in the French name Raisins de Corinthe). The fig is another source of sweet fruit eaten fresh or dry, and the tree may be trained over a trellis to give shade to vegetables beneath.

The proprietor who could spare land for olive, fig and vine might both attain a measure of wealth and have a certain amount of leisure. He might even live in a city and come out to his lands from time to time. The little plough could be taken around the trunks of olives and figs; and cultivation of vegetables in the shade of these trees might give good food. They are trees which root deeply and so are able to get water even in summer, and their leaves are adapted to reduce evaporation. The fruits yield oil in the case of the olive and thus compensate for the frequent deficiency of animal fats; and sugar, in the cases of grape and fig, is a valuable energiser. These additional resources took time to develop, as one gathers from Thucydides' introduction to his history, and probably it was in the last millenium B. C. that the olive really spread. It was then that it reached Italy and apparently, Spain, in both of which Greek cultural influences were strong. Before that time, the cultivators had a lower standard of life, and seem to have been fairly distinct from the fisher-traders of the coastal havens.

Among these traders, coral, gold flakes captured by fleeces suspended in certain streems, tin from Crissa on the gulf of Corinth (below Parnassus and Delphi) obsidian from Melos, emery from Naxos and ivory brought from Africa were among the objects of trade.

In the third millennium B. C., Crete, Cyprus, Hissarlik and Phylakopi on Melos were of special commercial importance. In Crete, Knossos had not yet attained marked development. At Hissarlik, the oldest settlement (Hissarlik I), begun about or before 3000 B. C., was not of great importance; but Hissarlik II became very active about 2600 B. C. Situated on the south side of the Dardanelles, it seems to

have been concerned with the crossing of those straits as well as with another transport activity. The main current through the Dardanelles is always out to the Aegean ; the current toward the Sea of Marmara flows underneath, but may appear at the surface quite near the European shore. It is difficult therefore for a small boat without sufficient power to make its way through the straits from the Aegean to Marmara. As Bédier pointed out long ago, early commerce used peninsulas for land-crossings to avoid tide races and currents around their ends. It is probable that Hissarlik II was a transhipment depot with arrangements for embarkation or disembarkation both on the Aegean and towards the Marmara sides of the peninsula on which is the site of the old city. Apparently the gulf of Corinth was used as a way westward (to Leukas and Ithaca) which avoided risks of storms off the southern promontories of Greece.

Further west we are in a more backward world. There are remarkable constructions in Malta, and various objects found suggest links with the Aegean. Rock-cut tombs were made in Sicily. In Sardinia, South France and around the Iberian peninsula rough stone monuments are a feature. They are specially numerous in Brittany, along the coasts of the Irish Sea and the Pentland Firth and around the West Baltic and in north east Holland.

It seems that these mark a trade route though not one followed all through by the same traders. Amber of the west Baltic was a much-prized material, and beads are found as far along the trade route as Finistère in west Brittany, but not one has been found in Morbihan, which is rich in elaborate rough stone monuments. These have yielded over 800 beads of callais. Portugal, again, has yielded 1100 beads of callais from analogous monuments, but no amber. The Prinkipo islands near the Bosporus have yielded 27 beads of callais. It is almost certain that the Southeast of France (which has monuments yielding over 100 callais beads) became commercially connected across the South of the country with the Gironde, and so, perhaps by sea, with Morbihan, Brittany. The trade route across S. France was probably a Garonne terrace N. of the river. Beads, flakes of gold, tin sand (cassiterite) and copper grains were among the chief things sought in the west and

a very few objects found in monuments in the west are like others known from Hissarlik II. We have no evidence of anything approaching the nature of a city in the west Mediterranean at that time.

Phase II.—Hissarlik II was burnt after the end of the 3rd millennium, the last centuries of which were a time of great change. The Old Kingdom in Egypt had fallen, and some centuries of disorder ensued. Ur and Kish in Mesopotamia fell and Babylon rose. We do not yet know much of the possible causes of these changes, but some of their consequences stand out. In the Aegean of the 2nd millenium B. C. many of the Islands lose importance, but Melos is still valued apparently for the sharp edges of its obsidian flakes, precious so long as men depended on stone and bronze, in both of which it is difficult to get sharp edges save in the case of flint and obsidian. Hissarlik III, IV, V are of little account, apparently mere villages. Knossos in Crete becomes dominant and goes on until its destruction in 1400 B. C. The head of the gulf of Argos, with Mycene and Tiryns, and the head of the gulf of Corinth with Akrokorinth on the summit of a great rock, are all very important in this phase. We may refer to these last-named cities and Knossos as the 2nd phase of city development in mediterranean lands, hastening to add that, about the time Knossos was destroyed, Hissarlik VI (Homer's Troy) became very important and lasted until 1184 B. C. Knossos was thus dominant approximately between the destruction of Hissarlik II and the rise of Hissarlik VI. In the main the pattern for the second phase agreas with that for the first but the Aegean islands are less important in the second, always excepting Crete. The west of Europe has more trade of its own, especially in gold, copper, tin and bronze. But the findings of beads of supposed Egyptian faience in Wiltshire (England) monuments, if the identification is maintained, is a testimony to Mediterranean connections ; and statements have been made concerning finds of Irish gold in Palestine ; identification of sources of gold by analysis of impurities is however not always certain.

The TH sound in English is most definitely pronounced by people of the coasts of the Irish Sea, and in Welsh it is written DD. In London it becomes V (faver in place of father among uneducated people) ; in

W. Ireland it often becomes D. Jersey's old Norman-French dialect uses the TH sound sometimes in place of R or of S. The variability of the pronunciation of these two letters is well known in phonetics, and those who train little children know that these sounds are often learnt quite late. In Spanish the same sound, with the tongue well forward, is often used for what is written S or the soft C. It is probable that the same sound was the Θ in classical Greek. We thus have a distribution of a particular sound, which many people find difficult to learn, along the route of trade and migration above mentioned as important for the pre-classical period of Mediterranean life. At the far end of this route, in Denmark, one finds a similar sound in common use, whereas in Germany it is very unfamiliar.

The destruction of Troy by the "Greeks" in 1184 B. C. was part of a series of troubles affecting the Eastern Mediterranean far and wide. The Egyptian inscriptions refer to trouble with "Peoples of the Sea" in the early years of the XXth dynasty (after 1200 B. C.), and a bas-relief at Medinet Habu, from this time, shows a collection of pots and flasks among which Mycenean Greek styles occur. Some of them are absent from an analogous decoration of the XIXth dynasty. Egypt slumped considerably a little later : the Mycenean power in Greece also declined rapidly and the Aegean entered upon a period of disturbance and invasion,—a Dark Age.

About this time succession to a kingship was changing from a matrilineal to a patrilineal scheme. David takes Michal, Saul's daughter; and his sons Amnon and Absalom later on look upon the acquisition of Tamar as important for their claims to succeed him. But eventually Solomon becomes king ,—a patrilineal success. Clytemnestra and her paramour have her husband Agamemnon murdered, and the paramour succeeds as ruler. But Orestes and Electra are incensed at the crime and obviously want Orestes to be king. In the story he does not become king because in vengeance he kills his mother and her paramour-husband-king. Many legends of this phase of social evolution tell of a hero coming into a country, performing feats of valour, marrying the princess and becoming king. Sometimes the story makes him rescue the princess from imprisonment to which her father had confined her. The father

was probably anxious lest some rival should acquire her and thereby, under the matrilineal scheme, strengthen his effort to take the king's place.

Patrilineal succession was undoubtedly strengthened by the fact that invasions carried through by warrior groups, rarely accompanied by women, were numerous and important during the last days of Mycenean city states and for some time afterwards.

Phase III.—This blossoming was the one usually described as the Classical Period, with a geographical pattern extending far beyond anything the earlier periods could show.

Students of botanical archaeology have been able to infer that' during a period beginning at some date between 800 and 500 B. C., Denmark's forests came to include far more beech (*i. e.* dampness had increased—probably summers were cooler). Bog replaced forest in parts of Sweden, the British Isles and France. The Swiss lake lavels rose and drowned Bronze-Age villages built on piles around their shores. An earlier time of prosperity in Transylvania gave place to poverty and invasion. Increased rainfall and cool summers seem to have been the general rule in the N. W. Quadrant of the Old World, and Norse legend speaks of a period during which the winters succeeded one another with no summer between.

On the other hand, Spain, which had had a period of poverty, became active again, probably with more rain. Greece which had had barbarian invasions entered upon her period of spiritual leadership. The Hebrew records say less about leaders with flocks and herds and more about cultivators, every man under his own vine and his own fig tree. Though Egypt's indigenous dynasties come to an end, the country under Persian, and later under Ptolemaic, rule entered upon a phase of great activity.

But other factors were at work side by side with the temporary increase of rainfall in the Mediterranean area. Iron had come into use; and, with iron tools, better and more elaborate woodwork was possible. Boats were made larger with more oars and better masts, so they were able to go "up" the Dardanelles from the Aegean to Marmara. One of Hissarlik's old functions (see p. 160), was gone; and no new commercial

Troy arose to replace the one destroyed in 1184 B. C. The Greek ships now dared to go beyond Marmara into the Euxine, but needed refitting and fresh supplies before venturing beyond the Bosporus; so there arose the city colony of Byzantium, the future Constantinople and Istanboul. Greek colonies were planted around the Euxine, and what is now the Ukraine was made to yield wheat to feed the rising city of Athens, which, itself, was therefore able to devote more of its adjacent land to olives and vines. The Greek ships sailed to the western Mediterranean and the west European coasts, and founded many port settlements, in the former a characteristic form of self expression for mariners coming from a region that had semi-independent cities rivalling and fighting one another, and each based on either a harbour or a patch of fertile lowland or, often, on both. Each on the other hand must be on guard against rivals, against sea pirates, against mountain herdsmen. The Aegean was a region that has almost always resisted any wide unification. It was a region of city republics, as Plato's exposition shows.

The city with its now extended intercourse changes its character from that of a group of more or less related aristocrats and a number of servants and slaves to that of a concourse of people of diverse origins and many specialised activities, making bargains with one another and needing legal organization to render business possible. It is the well known change in a community "From Kinship to Neighbourhood and from Status to Contract". The basis of slavery was maintained, and also the city's life and organization remained largely separate from the life of the little villages and their cultivators. Among these latter, the ritual of age-old gods continued, sometimes in a newer and superposed framework. If they were near the sea, or if their people had moved into the poor harbour-quarter of a city, they would be fish-eaters apt to be rather despised by descendants of conquering mountain-herdsmen famed for their love of meat and the worship of the high Gods of Olympus. The contrast between rural and urban elements is well brought out in the Frazer Memorial Lecture for 1942, entitled "Mediterranean Culture" by Sir John L. Myres.

The Greek colonial cities around the Euxine, the Aegean, the western Mediterranean basin, in Cyrenaica and on the Egyptian coast were in a

sense rivalled by the Phoenician efforts. The ports of Phoenicia had long carried on maritime trade with Egypt, but now, like the Greeks, they spread westwards. In their case it was to Carthage, Cartagena and Tartessos (Tarshish), the last being what later became part of Andalusia. Whether they themselves spread along coasts of western Europe is not certain; their trade and that of the Greeks apparently did so, perhaps largely in western hands. One notes with interest the name Veneti for a maritime trading people of pre-Roman Brittany. Veneti, Venice, Wend, Phoenician are thought to be all forms of an ancient word with the general connotation of merchants or, perhaps, maritime traders.

The new pattern of this third blossoming of Mediterranean life implies a much increased power of movement and of transportation not only of material but of organization and ideas. The city and the olive tree definitely spread to the western Mediterranean. Etruscans as well as Greeks, both migrants from the Aegean, both founded cities in Italy, and the idea spread among neighbouring folk now equipped with iron. One culmination of this development is in Rome with its juxtaposition of self-conscious groups of diverse origins, cults and traditions within one city. The idea of participation in one another's cults, and of permitting other cults willing to participate too, made Rome in due course a place of many rituals, persecuting Christianity later on because that was a cult which claimed exclusive devotion and which condemned other religions. Rome was also a city which gave up the attempt to grow its own food or to live by trade. It specialised as a centre of government. It is highly characteristic of the later days of the third blossoming of Mediterranean cities that peoples were willing to lay aside their indigenous traditions and to adopt foreign cults. The old gods of the Aegean were overshadowed by the hero-gods of Olympus, who in due course gave place to Christianity. The old gods of Egypt, again, gave place, for a time later on, to Christianity, and, from the time of Constantine, Trinitarian Christianity was generally accepted all around the Mediterranean until, when decline had proceeded far by the VIIth century A. D., there came the vigorous challenge of Islam with its basic idea of One God. We should remember here that inevitably much in the ritual and folklore

of the older religions fitted itself into the framework of both Christianity and Islam.

The decline of the classical world has been ascribed to many adverse factors, to the passing away of the rather rainier period mentioned above, to the disjuncture between city and countryside and the consequent lack of a regionally unified consciousness, to the development of the Arab horse giving his rider an addition to his Islamic enthusiasm and sense of power, to the currency difficulties of an administration attempting to cover an area too large for the system of communications then available, to dependence on mercenary armies, to the degeneration of the luxurious potentate and his court, to the neglect of drainage and the spread of marsh and malaria. Probably all these and more have to be taken into account in trying to understand the Dark Age, in which vigorous Goths and Vandals pressed in from the north and north-east and were followed later on by Franks and Saxons, Danes and Norsemen.

But the calamity of the Mediterranean was its division henceforth between two mutually exclusive and persecuting cults, Islam and Christianity. Italy which had been, as it were, a hand held out from Europe towards Africa, became a projection into a hostile unknown; and the Islamic cultural wealth of Southern Spain was held back from helping Europe by prejudice and military resistance, though for a while the influence of Cordoba as a centre of learning was a mitigation.

Phase IV.—The Dark Age in Islam was relatively short and the Islamic lands were before long trying to keep alive Greek ideas of medicine, early Christian ideas of the cloister, the silk industry that had spread from China to the eastern Roman Empire, the glazing and general development of the potters' art that had come from China to early Islamic Persia, some mathematical ideas, cultivation of citrus fruits and various stone-fruits, maintenance of irrigation, and rice and cotton growing, and were using and spreading the idea of the lateen sail.

The Dark Age in Europe was relatively long. The movements of warrior peoples interfered with the trade of cities the Romans had founded, and the religious division in Mediterranean lands was for centuries a great obstacle to commerce. With decline of cities in the

west, and the passing of power to rurally-minded conquerors, there came a diversion of ideas which was much promoted by poverty and the need for food.

The iron axe and the large, sometimes iron-shod ploughshare were coming into wider use. The former cut down even great oaks and so made lowland loam-soils in the west of Europe available for wheat and barley. The large plough could be so worked as to bring deep layers of soil up to the surface, a very important matter in the cool wet west, where the rain soaks down and carries a good deal of the soluble plant-food well below the surface. The soils are brown or even grey, as opposed to the yellow and red soils common in the Mediterranean lands with their strong summer evaporation. The large plough pulled by a team of oxen or horses was beyond the resources of the ordinary peasant. Combination was necessary and this involved control. The animals were also needed to manure the soil with their dung, and the maintenance of pasture was thus necessary in a region which did not have the possibility of Egypt's rich crops of bersim-clover. Wheat, in the west, makes such heavy demands on the soil that the land needs a year's rest (use as pasture) before wheat is sown. All these considerations led to the laying out of the village lands in large fields; one scheme was that field A was sown with barley, and field B with wheat while field C was used as pasture. Next year A would be pasture, B would have barley and C would have wheat. In the year following A would have wheat, B would be pasture and C would have barley. Animals were sent into the stubble fields after harvest to eat what grew and to dung them. And then the cycle would begin again. In each field each household would have strips of land. The importance of this for our study of Mediterranean affairs is that it led in the west to a regular agricultural and military (feudal) organization on a rural basis with the market town as the focus of a rural area, a scheme differing from that of Mediterranean tradition. Country and town were knit together and this led them to develop a common consciousness. The local controller or lord gathered the peasants for defence, and hunted over the uncultivated land; he in turn could be called upon by some greater lord with a wider territory, and so, ultimately, we get to the king himself. How a regional

self-consciousness grew it would take too long to explain here. The essential fact is that this process of unification into greater and greater entities is the way in which the nation-state gradually developed with much strife in the early mediaeval west.

In the Mediterranean lands the fates worked differently. Neither Egypt under the Mameluks nor Southwest Asia and Southeast Europe under Mongols and Turks was able to express itself in any fresh way. And, on the European side, though we get a renewal of city development with a new pattern, there is still very little regional self-consciousness, save in Spain. The city and the countryside remain disjointed to a considerable extent.

Silk had come to Sicily with the Muslim, and also from Constantinople. Near Milan the mulberry grew well under the shelter of the sunward facing Alpine wall. Glazed pottery had been brought by the Muslim to Spain and was spread thence to southwest Europe. Venice, originally a fishermen's refuge among the islands and lagoons north of the mouth of the Adige, took to trading along the east coast of the Adriatic, where the numerous islands offered shelter and so risks of storms were less than along the west coast of that sea, which is apt to have the Bora wind blowing on to the shore, and which has few places of shelter. Ragusa (whence the English word Argosy for a cargo fleet, and the French folk name Sarragoussais for foreign ship-companies) became another important trading centre, but could not rival Venice, which had behind it a way to the Brenner Pass via Padua, Trent and Bozen (Bolzano), so could send its goods to lands north of the Alps. It was characteristic of Venice that, thanks largely to its origin as a fishing station, and the absence of ecclesiastical rule, it was willing to trade with anyone, Muslim or Orthodox Christian or Roman Catholic. Its immense growth in wealth greatly surpassed even that which occurred at Milan. Genoa, sometimes rivalling Venice because of the easy access from the sea, was on the whole of less importance in those days of difficult mule transport over the Apennine passes. Pisa was a lesser rival, but, inland, Florence became a centre of distribution of imported goods, some going north through the Apennine pass, others going to various cities south and southeast of Florence. Banking and finance, and the ability in the Medici family, made the city one of the richest in Italy. Many other commercial cities of the Middle ages in Italy might be mentioned, but enough has been said to show that there was a fourth blossoming of Mediterranean life in Italy from about 1050 or 1100 A. D. onwards, Rome being held back for a time but having a great period of building as the Middle Ages drew to a close. A link with the Medici of Florence helped to enrich the Papacy. It gathered contributions from the faithful in many lands. In some of these lands, notably England, the Medici needed money to buy wool for the great woollen cloth industry of their city. They used the money gathered by the Church from Britain, and paid corresponding sums to the Papacy from their sales of Florentine goods. Both Florence and Venice sought control of adjacent areas towards the later part of the Middle Ages.

There was however another pattern of cities of very different development and interest. In the Dark Ages, the memory of Roman Law and Order had become gilded. Also, many towns retained bishops, often as almost the only literate people in the place ; so the church gained prestige, and this was the case most of all with the bishop of Rome who was without an imperial rival after the vth century A. D. It thus came about that, when the Dark Ages were passing away, thoughtful men were anxious to think of Roman Law and Roman Theology and to learn Latin as the language in which these were written and discussed. Streaming towards Rome from many parts of western Europe they would gather at Bologna, at the north end of the main Apennine pass. Here early student-guilds became (about 1110 A. D.) the primary university of Europe, with faculties of Civil and Canon Law. Medical learning, preserved in Islam from the Greek heritage, was handed on to Salerno in South Italy, and thence it came to add itself, as another faculty, to Bologna. Roads from the western Alps converged at Pavia before a crossing of the Ticino and Po on the way to Bologna, and it too developed a centre of study which, some claim, may be even older than Bologna, but it was officially called a university only after 1361. The road from the Brenner to Venice crosses a main road from Northern Venetia at Padua, whence there is a road south across the wet country of the Adige and Po near the sea, leading, again, to

Bologna. Padua is another of these north Italian universities "on the way" which has persisted.

It is very important to note that these old universities were concerned with maintaining a tradition in law and theology and medicine, rather than with fresh inquiry. The theologians saw to it that deviators were persecuted. The commercial cities, notably Venice, Milan and Florence, were also sufficiently under theological influence to try to put down "heresy", but the human mind found alternative possibilities of individual and experimental expression in the fine arts,—painting, sculpture, architecture, manuscript illumination, ceramics and fine metal-work. The great commercial centres encouraged the development of such arts as found opportunities of freshness; one may, in one sense, take the mind of Leonardo da Vinci at the end of the Middle Ages as a culminating expression of the versatility of restless artistic experiment. The old universities were, on the other hand, more authoritarian in their thought; they commented on writings which were handed down as beyond fundamental criticism. All in all, however, mediaeval Italy had a marvellous blossoming of city life.

In the Balkan peninsula, struggle with the Turks not only held back city development but actually made for serious regression. In the Iberian peninsula, the struggle between Roman Catholicism and Islam also held back city development, but less so. Cordoba had been a light to lighten the darkness of Europe for a time, but its value as a centre of learning declined in the Middle Ages. Salamanca at the north (or Roman Catholic) end of a pass through the Middle Sierras of Spain had southward connections with Islamic Spain; it was "on the way" between the two religions and it developed a university (1243) interested in mathematics and ready in due course to lend its support to the arguments of Christopher Columbus. Santiago da Compostela in Spanish Galicia, the basis of resistance to the Islamic power of the south, became a centre of pilgrimage; and cathedral cities such as Burgos and Leon grew at stations on the road from southwest France to Santiago (Route de S. Jacques). The tales told by pilgrims along that road are one of the chief bases of French literature, as Bédier has shown. Toledo, sometimes a Muslim outpost facing Romanist Spain, more often a Romanist

outpost facing Islam, became, largely for this reason, the religious metropolis of Spain. Barcelona, more or less apart from the struggle between Romanism and Islam, traded with Marseille and developed a Catalan language hybridizing Spanish and Southeastern French (Provençal).

Spain thus had some city development in the Middle Ages, but nothing on the scale of that in Italy : and the same might be said of Portugal. After the fall of Islamic power in the South of Spain, a new capital, Madrid, was developed in a central position. It had a long struggle with local capitals of the various subregions of Spain, and really triumphed only when, in the XIXth century, the railway came to its help. And, even after that, Barcelona remained almost more than a rival. The decline of Arabic and the rise of Berber influence in North Africa in the Middle Ages was not favourable to great city development, but Tunis and Qairwan have been very important culturally.

PHASE V.—Voyages of discovery in the XVth and XVIth centuries from Atlantic ports made the Italian trading cities regress, especially as they met great difficulties in their attempts to maintain the spice trade via Suez and Alexandria. Commerce began to use Spanish and Portuguese ports of the Atlantic coast on a larger scale, but soon passed on to France, Holland and Britain.

The Mediterranean lands, generally, therefore had a decline of prosperity and activity from the early XVIIth century until nearly the mid-nineteenth. There is however one point of special interest to be mentioned here. The invention of cannon had made the mediaeval castle of little use, and the increase of commerce had developed town life. We get an interesting glimpse of the new life in many pictures by the members of the great Dutch school of painting of the XVIIth century, especially perhaps Jan Vermeer and Pieter de Hoogh. The new developments in housing and furniture imply an elaboration of handicraft in wood. One result of this was the beginning of a new era in the designing of musical instruments, characteristically pioneered in North Italy. This led on to artistic creation in music on a grand scale in Italy, and also in connection with Lutheran Church services in Germany,

as exemplified by the succession through Schütze to J. S. Bach, its culminating genius and in one sense its end, and later in connection with the court at Vienna which gave the great succession :—Haydn, Mozart, Beethoven, Weber, Schubert, Brahms, Strauss. The point one must emphasise is that the greatest of these new manifestations of the human spirit occurred away from the Mediterranean ; it was having a period of weakness.

Towards the XIXth century the Turkish Empire was declining and holding back its subject populations; the ocean routes were more and more superseding the Suez-Alexandria transit-trade, and Alexandria may not have had 20.000 inhabitants; Italy was divided into a number of petty sovereignties, with Austria and France concerned to intervene; Spain was losing her grip on the New-World and was refusing to cope with the newer outlooks on economic and intellectual problems, the North African region (Morocco, Algeria, Tunisia) was in a low state with declining old institutions. The rise of steam-machinery elsewhere further altered the economic and political balance against the Mediterranean lands, which were poor in coal and steel.

In the nineteenth century, an early sign of new development is the work of Mohammed Ali el Kebir in Egypt starting an economic and cultural renascence. Another major item was the opening of the Suez Canal, and still another the political unification of Italy. Ports such as Marseille, Barcelona, Genoa, Naples, Alexandria grew apace, but, in marked contradistinction to what had happened in earlier times, they grew not as independent or semi-independent units but as parts of regional governmental entities,—France, Spain, Italy and Egypt. For a long generation, the Mediterranean lands were hampered in their revival by lack of coal for steam power in factories and ships. At the close of the nineteenth century what may be called the second Industrial Revolution brought hydro-electric power, to the great gain of Italy, and, by and by, of other Mediterranean lands; and the newly-invented internal combustion engine used oil in place of coal. This was accompanied by increased engineering skill and enterprise, leading to the building of the Aswan Dam and to many other schemes of road and rail and eventually air transport and industrial power.

Cairo and Barcelona must have nearly 2.000.000 people each, as effective population, Athens, Milan and Rome approach 1 ½ million each, Naples and Alexandria are near the million mark, Marseille, Istanboul, Genoa, Turin and Palermo overtop the half million level. But there is no question of a city state any longer, though even now city and countryside are not yet always close knit. Barcelona has struggled, unsuccessfully, for a measure of autonomy, but, since the development of railway, motor car, telegraph, telephone and radio communication, Madrid has rather more than maintained its dominance. Whether we are witnessing a stage in a fifth blossoming of Mediterranean activity it is too early to judge; the signs do suggest the prospect of such a blossoming. But, if it comes, it will have to be free from ideas of the city-state, even perhaps from the present rigidity of the nation-state. New communications corrupt old manners, and the rapidity of our new communications is making our old schemes of organization, our old attitudes to time, our old slowness of decision, all seem harmful and depressive. We are in an era demanding new thought, and, characteristically, enthusiasts of new thought are repressing freedom of discussion in their hurry to express themselves. Too rapid change can do as much harm as rigid conservatism.

CONCLUSION.

This address has followed successive blossomings of Mediterranean activity. About 7000 years ago agricultural life began to take shape and spread in the ancient riverine lands. About 2000 years later the life of the cultivator, now with domestic animals for farm work and transport, had acquired enough momentum not only to develop cities and monuments in stone, but also to spread to the Aegean region and India and towards Central Asia, apparently reaching China some centuries later. After another 2000 years the Aegean region had acquired still greater momentum and, in a phase of fortunate climate, we have the rise of Athens and Rome and Alexandria and Constantinople and all they imply for the life of civilization. The intervals of 2000 years are

powerful reminders of the slowness of the processes by which civilization grows in strength. The rapidity of its spread soon after 2000 B. C., and of another spread after 800 B. C., are interesting indications that, when the growth in strength reaches and out tops a certain critical level, ideas spill out in rapid flow, after which a phase of upbuilding must follow. Eventually oversights and defects and the waning of enthusiasm lead to a decline, usually with economic changes of balance as an important but not completely decisive contributing factor. Then a phase of decline sets in, and the region has to await a new impulse of the spirit to start it on a new journey towards a new ideal that does not entirely destroy the old one budding afresh in the new framework.

ORIGINS OF NEOLITHIC AND SETTLED LIFE IN EGYPT [1]

BY

PROF. S. A. HUZAYYIN,

FAROUK I UNIVERSITY, ALEXANDRIA.

The beginnings of the Neolithic culture-phase are still relatively little known. Technological connections between the Palaeolithic and the Mesolithic (or Final Palaeolithic) stages are fairly clear, at least in certain areas; while those between the Mesolithic and the Neolithic are hardly recognizable at all. It has often been said, for example, that it is difficult to think of the Neolithic stone industry as having evolved directly from the Microlithic technique of the Mesolithic. We know that with the Neolithic, cultivation of certain plants and domestication of certain animals started; but the picture in technology of tools, artefacts, utensils, and other material patterns of Neolithic culture is still largely out of focus. The polishing of stone implements appears first in the Neolithic; but polished axes are not always the characteristic tools in Neolithic industry. Other flaked implements are often more characteristic of this culture-phase. Pottery was at one time thought to have started in the Neolithic; but indications have been forthcoming of its existence at an earlier stage (perhaps Upper Palaeolithic). With all these difficulties in view, it was thought that technological investigations may throw

(1) The present article approaches the subject from both physiographic and archaeological points of view. It is hoped, however, that it may have a clear bearing upon the prehistoric geography and the adjustment of man to his *milieu* in this important cradle of civilization. It may thus interest students of prehistoric and early historical geography.

particularly useful light upon the question of the origins and beginnings of the Neolithic.

Our knowledge of the remains of Neolithic civilization in Egypt goes back some 25 years ago. These remains were first recognized and dated in the Fayyoum, and in certain parts of Upper and Lower Egypt; namely Deir Tasa and Merimde (Marmadah Bani Salamah). Apart from Fayyoum the pottery used is on the whole fairly well developed; but nothing could be said about its external connections. The so-called Neolithic pottery of the Sahara is of totally different technique and decoration, and seems to be somewhat later in date. Connections with the pottery of the Near East do not seem to have started until post-Neolithic times. If we revert to flint implements we find that the Neolithic of Egypt is characterized by relatively large bifacial tools, such as axes, arrow-heads, javelin points, sickles etc., as well as by polished axes and adzes and even unifacial blades etc. The tools bear no resemblance to, or connection with, the microlithic facies of the Final Palaeolithic or Mesolithic. Microlithic implements of geometrical forms etc. do exist in Egypt; but they do not seem to have appeared, at least in N. Egypt (where there is no true Sabylian Up. and Final Palaeolithic) until a relatively late stage, when they came as an admixture to the Neolithic. It is possible that certain microlithic forms may have been present in the L. Nile Valley in pre-Neolithic times; but these were quite different from the typical geometrical forms of the Mesolithic. In this respect, the Neolithic of Egypt differs from that of N. W. Africa, where we find the so-called *néolithique à tradition capsienne, i. e.,* where the Neolithic was superimposed upon a previous microlithic facies of Final Palaeolithic date. It also differs from the so-called Mesolithic facies known from Palestine, where the Natufian microlithic was particularly flourishing, and the true Neolithic very slightly represented.

The origin and derivation of the Neolithic stone industry of the L. Nile Valley has been the subject of intensive study in the latter few years. It was clear that we cannot derive this bifacial industry from any known microlithic facies of the Final Palaeolithic... Nor could we ascribe it to an introduction from some neighbouring region, even the Egyptian deserts. Arguing on purely technological and typological grounds, it was evident that we have here a local industry which must have been derived locally. Attention was gradually drawn to the close similarity between some Neolithic and later froms of tools on the one hand, and some Upper Palaeolithic tools seemingly peculiar to Egypt on the other. Detailed technological study of large collections of tools from the Upper Palaeolithic of Northern Egypt, especially from the beaches of the Fayyoum Lake and the borders of the Nile Valley in Middle and Lower Egypt (near Abbasyyah, N. of Cairo), and from Wadi Tumilat (E. Delta)[1] has revealed the interesting fact that the Upper Palaeolithic of Egypt tended towards the production of core-tools instead of flake or blade ones. In this respect there was a marked difference between the Upper Palaeolithic of N. Egypt and that of Palestine, N. W. Africa or W. Europe. In the Lowermost Nile Valley we do not have Aurignacian, Capsian or other similar flake and blade industries; but rather a special facies, where the core and not the flake was mainly aimed at and concentrated upon in producing the more typical tools. Although the facies started as the so-called Diminutive Levalloisian, rising from the Middle Palaeolithic, the type-tools gradually became those made of cores, where the « bifacial » technique marked the industry. Thus during the latter part of the Upper Palaeolithic (which also seems to have been somewhat retarded) we had a marked reversion towards "bifacial" flaking of artefacts. This gradually paved the way towards the rise of the Neolithic technique proper. While the flake and blade industry of the Egyptian Upper Palaeolithic was, and remained, very primitive and unspecialized, that of the bifacially flaked core became more and more developed. So-called Egyptian core-points which were a characteristic feature of the Middle and Upper Palaeolithic of Egypt, and largely distinguished it from contemporary industries outside N. E. Africa, became well specialized and varied in types. Some of the cores were flaked right over the two faces, and took the shape of proper axes, like those used in the Neolithic and post-Neolithic phases of Egypt. Interestingly enough, edging or

[1] Material from Fayyoum was excavated by present writer in 1947; that from Abbasyyah by Fl./Lt. R. Grace together with present writer in 1941-1942; and that from Wadi Tumilat by R. Grace alone in 1940-1941.

re-edging flakes, struck transversally off the working ends of axes in order to give these latter straight and sharp cutting edges are often found associated with the cores. Such edging flakes have long been recognized from post-Neolithic industries in Egypt. Very recent work on the Upper Palaeolithic industries from Fayyoum, where man lived round the high shores of the pluvial lake and along streamlets on the outer edge of the depression, has revealed this evolution in technique from Upper Palaeolithic towards Neolithic, or rather towards a still unknown pre-or proto-Neolithic. We could trace even the evolution from the core-point towards the triangular and hollow-based arrow-head, so characteristic of the plain Neolithic of Fayyoum. Similarly we could trace the development of bifacial technique in core-tools leading towards axes, tranchets, adzes etc. We propose to term this industry, bridging part of the gap between the early Upper Palaeolithic and the Neolithic, as the "Fayyoumian". It represents a long cultural stage covering part of the Upper Palaeolithic, the equivalent of the Mesolithic (elsewhere) and leading into the still unknown pre-Neolithic. Its identification lends very strong support to the assumption that, at least here in Egypt, we have a direct evolution from Palaeolithic into Neolithic, whithout passing through a microlithic Final Palaeolithic stage. We thus get over the difficulty often encountered by typologists that it is almost impossible to derive the large bifacial tools of the true Neolithic from any known Final Palaeolithic facies. At the same time it meets the difficulty that we have to assume that the Neolithic facies must have sprung out of some previous and older facies. This, however, may not have meant of necessity that Egypt had no true Final Palaeolithic (microlithic) facies, co-existing in certain desert regions, or further south in the Nile Valley, with this Fayyoumian facies. It is possible that our early Upper Palaeolithic, though leading principally towards this Fayyoumian, may have developed in certain localities, into some microlithic facies of the Final Palaeolithic, such as in the late Sabylian (Sebilian) of Upper Egypt. In the N. E. corner of Africa, however, the microlithic technique and facies seem to come only as intrusive elements from desert regions (perhaps both from N. W. Africa and from Palestine) into the Nile Valley and Fayyoum.

If this new interpretation of technological and typological developments and contacts in late Upper Palaeolithic and early Neolithic times in the L. Nile Valley be accepted, it should throw light upon the problems of the rise of Neolithic and settled life in this region. Here we seem have had a continuous evolution marked by the development of core implements rather than flakes. In this respect, Egypt appears to have differed from several other regions of the Old World, where flake and blade technique became more prevalent and specialized. Here in Egypt, Neolithic technique was a development *sur place* of a local facies. This, however, may perhaps help visualize what may have happened in certain other parts of the Old World. At any rate, the old classical sequence of Upper Palaeolithic, Mesolithic, and Neolithic culture-stages does not apply to the case in Egypt (especially its N. parts). Admittedly this is based on the study of flint implements and their technological evolution; but physiographic (and climatic) evidence, especially from Fayyoum, lends strong support. The evolution took place towards the closing stage of the so-called 2nd. Pluvial of the Pleistocene. Rainfall was gradually decreasing, and men depended mostly on living round lake-covered areas, or on the borders of the Nile Valley. The increase of aridity helped more and more to segregate Egypt and its L. Nile Valley from the outside world, and to give her stone industry a distinctly local pattern. Then rainfall increased again (though very slightly) during our *so-called* Neolithic wet phase, which seems to have started some time during the 6th millenium B. C. This releaved the crisis, and somewhat renewed Egypt's contacts with desert. In the Fayyoum area, rainfall helped to raise the lake level again, and to foster human settlement around that water expanse; thus gradually establishing stage A of the Fayyoum Neolithic. The Nile itself was characterized by exceptionally high floods (owing to increased rainfall in Abyssinia), and people could settle only on its outer borders. Thus rose Merimde to the west of the Delta and Deir Tasa in Upper Egypt. True Neolithic settlements are found on the high desert edge of the Valley in N. and S. Egypt. This continued during the Early Predynastic (Chalolithic) phase; and it was not until the Middle Predynastic that the bottom of the Valley became suitable for settlement as marsh-free and safe arable land. Thus man descended

to the bottom of the Valley during our so-called Gerzean and Semainian times (Middle and Late Predynastic). This descent brought Egypt's early settlers closer to the river, which offered the connecting highway between settlements along its course. Gradually people became more associated with their land; and they established villages on artificial, mounds, which they built up above the flood level in the flood plain itself (instead of on the high edge of the desert). At the same time effort became invested in the land which was gradually divided into "basins" by means of large dykes and embankments, while canals were dug to feed the basins with Nile water and mud. Thus "common interest" was established between neighbouring groups, and cooperative effort was dictated by physical conditions and the system of irrigation and agriculture. At the same time, the flood was also the source of a recurring common danger; unless the waters of the late summer were checked and controlled by means of largely artificial levées, built up, maintained and guarded by the hands of man. So "common danger" was added to "mutual benefit" in welding up the social and administrative structure of the community. Indeed it may be said of Egypt, that to regulate the flood and control the river's waters taught these early settlers and cultivators of Egypt a certain measure of civic sense, which later on became the basis of our historic civilization.

But the picture of the beginnings of agricultural life in Egypt remains incomplete if we do not take into account the physical conditions prevailing, and their effect on the rise of agriculture. Egypt is a country where cultivation necessitated irrigation. Even during our so-called Neolithic wet phase, rainfall was hardly sufficient for cultivation, except in certain limited areas and during a very short season. From its very beginnings, therefore, agriculture in the land of the L. Nile Valley relied primarily upon Nile water. In this respect, it was particularly fitting that the high flood came in the late summer and early autumn. It covered the land with water and silt. The flood receded about October-November, leaving the land ready for the sowing of winter crops, such as barley and wheat. It is feasible to imagine that in the earliest stage, barley and wheat, or at least the former, grew wild on the desert borders of the valley. Seeds may have got blown by wind on the wet mud after

the recession of the flood; and man came and guarded the plants against animals and birds until the reaping season. Thus the rise and early development of agriculture along the L. Nile Valley may not have come as an "invention", but rather as a natural process of evolution *sur place*. Indeed the beginnings of agriculture in Egypt seem to have come more or less in the same way as the development of stone industry of the Neolithic; namely through slow and natural evolution in the Nile Valley and round its immediate borders. The argument outlined above is based on both physiographic and archaeological evidences, which tend to show that the origins of our Neolithic and settled life go deep into some local pre-Neolithic stage, and many have their ancestry in the Upper Palaeolithic of this N. E. corner of Africa.

MÉMOIRES

LA CÔTE FRANÇAISE

DE MARSEILLE À MENTON.

ÉTUDE DE MORPHOLOGIE LITTORALE

PAR

JEAN CHARDONNET,

PROFESSEUR À LA FACULTÉ DES LETTRES DE L'UNIVERSITÉ DE DIJON.

SOMMAIRE.

CHAPITRE PREMIER.

I. — PAYSAGES ET PROBLÈMES MORPHOLOGIQUES.

La côte française de Marseille à Menton pose au morphologue des problèmes importants que suggère l'examen de son relief; elle peut, en outre, apporter une contribution au problème toujours pendant de l'eustatisme.

I. Le contraste avec la côte languedocienne. — L'opposition avec la côte languedocienne est brutale ; d'un côté une côte basse à lagunes, où les points élevés sont rares et les falaises inexistantes, de l'autre une côte comprenant surtout des falaises, — à l'ouest du Rhône une côte rectiligne très faiblement indentée, à l'est du Rhône une ligne de rivage assez capricieuse où avancées et retraits se succèdent en grand nombre.

Bien qu'elle ne comporte pas seulement des falaises, mais aussi certaines sections basses et remblayées, la côte provençale offre des types saisissants de puissantes falaises, tantôt calcaires comme celle du Cap Canaille à l'est de Cassis, ou celles de la côte d'Azur à l'est de Nice, tantôt formées de schistes durs comme à Sicié ou de granulites comme à Camarat. Leur vigueur est considérable, et certaines comptent parmi les plus hautes de France : le Cap Canaille domine la baie de Cassis de 362 mètres et le cap Sicié constitue, avec ses 368 mètres, une falaise impressionnante qui surplombe presque à pic la Méditerranée.

Quant au développement linéaire et au dessin de la côte, ils sont assez bien marqués par deux chiffres : le premier donne le développement général de la ligne côtière calculé suivant une ligne courbe passant par tous les caps, et le second indique la longueur réelle du rivage du cap Croisette au sud de Marseille à la frontière italienne : 229 et 413 kilomètres. Le rapport du second au premier 1,8, beaucoup plus élevé que

le rapport identique établi pour la côte languedocienne 1,1, reste toutefois moins considérable que le coefficient de développement de la côte bretonne 5 à 11 suivant les sections côtières.

Ce contraste requiert une explication : *a priori* on peut concevoir qu'il s'explique soit par des différences structurales, soit par une évolution différente du littoral, soit encore par une combinaison des deux facteurs. Le littoral provençal serait-il donc, par opposition au littoral languedocien, une côte d'immersion, comme la présence des calanques, traditionnellement expliquées par le même processus que les rias bretonnes, pourrait le faire conclure?

Un second groupe de problèmes est posé par la remarquable variété de la ligne côtière de Marseille à Menton.

*
* *

II. La variété des paysages côtiers. — Un rapide voyage le long de la côte nous montre la succession de cinq paysages côtiers assez différents.

La côte de la Provence occidentale de Marseille à Sanary. — C'est un bon type de côte mixte qui reproduit, dans son relief et dans son dessin, la plupart des accidents du continent. La ligne du rivage, orientée du cap Croisette à Sicié, de l'O. N. O. à l'E. S. E., paraît sectionner un relief profondément différencié dont la direction lui est oblique O. S. O.-E. N. E. La lourde masse calcaire de la chaîne de Saint-Cyr et de Marseilleveyre détermine entre la rade de Marseille et la baie de Cassis l'avancée du cap Croisette que protège une chaîne d'îlots à la fois parallèles entre eux et parallèles aux directions générales du relief côtier : îles de Riou et de Jarre par exemple. Plus à l'est, les hauteurs dissymétriques, que la route de Marseille à la Ciotat franchit au Pas de Bellefille, créent, en tombant dans la mer, les promontoires du cap Canaille (pl. I, 1) et du Bec de l'Aigle. Plus à l'est, encore, l'extrémité occidentale de la chaîne du Cerveau sépare par les lourds promontoires du Cap d'Alon et de la Pointe Fauconnière la baie de la Ciotat de celle de Bandol.

Entre ces trois masses lourdes dont les calcaires blancs étincellent au soleil, plusieurs baies s'insinuent ; celle de Cassis n'est que l'extrémité

méridionale du vallon effilé et étroit qui vient de la Bedoule et de Roquefort, celle de la Ciotat et de Saint-Cyr constitue le prolongement de la plaine du Beausset. Plus à l'est, la baie de Bandol paraît continuer les zones basses qui, à l'ouest de Toulon, bordent les chaînons de la Provence calcaire.

Dans le détail, cette section de côte est encore bien plus développée que ne pourrait le faire croire la simple énumération des avancées et des retraits. Entre le cap Croisette et la baie de Cassis et même plus à l'est, à Port d'Alon par exemple, la mer s'insinue profondément dans les terres : d'étroites vallées continentales, sèches presque toutes, aboutissent en effet à la mer par des estuaires profondément ennoyés, encaissés entre des parois très raides que domine un monde de clochetons aux formes étranges; tantôt rectiligne comme à Morgiou, Sormiou et En-Vau (pl. I, 2), tantôt recourbée en de nombreux méandres comme à Port-Pin (pl. II, 4), la calanque a plusieurs centaines de mètres de développement linéaire, près de 2 kilomètres même à Port-Miou près de Cassis. C'est l'un des attraits touristiques les plus saisissants de cette côte, que le contraste de formes et de couleurs entres ces versants calcaires, presque alpins par leur vigueur comme par leurs fines ciselures, et ces étroits estuaires, calmes et profonds, où le mistral ne pénètre guère et trouble rarement de rides légères l'extraordinaire transparence de l'eau.

Côte à anses et à calanques, la section occidentale du rivage provençal est dans l'ensemble une côte élevée, dont les falaises sont souvent vigoureuses, comme celles du Cap Canaille ou de Marseilleveyre; on y trouve 55 kilomètres de falaises sur un développement linéaire total de 70 kilomètres — 78 %; les phénomènes de remblaiement y sont limités aux plages de la Ciotat, des Lèques, de Bandol et de Sanary; les processus d'érosion littorale paraissent au contraire dominer dans les épaisses masses de calcaires durs, mais profondément diaclasés. L'aspect du rivage change dès qu'on atteint la région toulonnaise.

La côte toulonnaise. — De Sicié à Bénat, la côte de Toulon et d'Hyères présente deux traits en apparence contradictoires : tout en étant très découpée, elle comprend des sections basses très développées.

Nulle section de la côte provençale ne présente de saillants plus prononcés, de baies plus larges et plus profondes; le coefficient de développement s'y élève à 2,4, supérieur au coefficient moyen de l'ensemble de la côte. Non seulement, par une avancée de plus de 6 kilomètres, la presqu'île de Giens (pl. IV, 7) sépare la rade de Toulon de celle d'Hyères, mais encore dans le détail, deux accidents contribuent à compliquer à l'excès cette section côtière : l'extrême découpage de la région toulonnaise, l'alignement des îles d'Hyères.

Les ramifications complexes de la petite rade de Toulon, la forme bizarre du cap Cepet (pl. III, 5), qui réunit par des zones basses, où la mer a pénétré, trois masses rocheuses d'inégal développement et qui se trouve rattaché au continent par le fil ténu du tombolo des Sablettes, créent à la fois la beauté touristique et l'intérêt militaire de la rade de Toulon. Fermant au sud la rade d'Hyères, l'alignement ébréché de Porquerolles, de Port-Cros et de l'île du Levant, témoigne d'un morcellement ancien du socle continental. Ce découpage de la côte est d'autant plus remarquable que, plus à l'est, la ligne de rivage redevient plus régulière, plus rectiligne, et que, jusqu'à la frontière italienne, on ne retrouvera plus ni saillies aussi prononcées, ni baies aussi puissamment développées, ni sites de ports mieux abrités. Ce vigoureux découpage de la côte traduit-il donc l'intensité et la violence d'une érosion marine analogue à celle de la côte occidentale de la Bretagne?

L'étonnement grandit quand on constate qu'en dépit de ce développement côtier important, les côtes basses sont dans cette section presque aussi importantes que les côtes à falaises : plus importantes dans la région d'Hyères — où elles constituent les longues plages des Salins et les flèches sableuses de Giens —, elles ne sont pas néanmoins absentes de la région toulonnaise, dans la petite rade et aux Sablettes; au total, sur 110 kilomètres de côtes, de Benat à Sicié, on compte 35 kilomètres de côtes basses, — 32 % au lieu de 22 % plus à l'ouest.

Les falaises elles-mêmes ne rappellent que d'assez loin celles de la Provence occidentale, non qu'elles perdent en vigueur, bien au contraire; celle de Sicié dresse face au sud un mur rectiligne, vertical, comparable à celles de Marseilleveyre par sa puissance; qu'il s'agisse des falaises du cap Brun à l'est de Toulon, ou des côtes méridionales de Porquerolles

et de Port-Cros, la vigueur du relief littoral ne le cède en rien à celle de la Provence occidentale. Deux différences toutefois : ici point de profondes calanques, mais seulement de courtes criques, comme l'anse Magau et l'anse de Méjean, à l'est du cap Brun ; de plus chaque falaise apparaît comme la face abrupte et tournée vers le sud d'un bloc dissymétrique dont l'autre face s'incline en pente douce ; la pente moyenne de Sicié est face au sud de 83 % ; le massif s'incline au contraire au nord vers la dépression de Reynier avec une pente moyenne de 9 à 10 % (pl. III, 5). Tous ces caractères originaux exigent une explication.

La côte des Maures et de l'Estérel. — De la baie des Salins d'Hyères à celle de Cannes, la côte change à nouveau d'aspect.

La côte est beaucoup moins découpée ; toutes les formes de relief littoral, dans la monotone succession des falaises rocheuses et des anses sableuses, laissent l'impression générale d'un rivage en voie de régularisation ; les caps ne sont jamais très proéminents ; les plus vigoureusement avancés vers la mer, Camarat et Lardier, restent des promontoires assez modestes, comparés à Sicié ou à la presqu'île de Giens ; de la pointe des Sardineaux à Saint-Aygulf, de Boulouris à la pointe de la Galère au bord de la baie de Cannes, la ligne du rivage devient étonnamment rectiligne. Les baies ne sont que de modestes rentrants et rompent à peine l'alignement du rivage, qu'il s'agisse des baies du Lavandou, de Cavalaire, de Pampelonne ou même de Saint-Raphaël. Deux seules exceptions paraissent étranges dans cette côte par ailleurs rectiligne, le profond golfe de Saint-Tropez s'enfonce de 8 kilomètres en plein cœur de la côte des Maures et la basse plaine récemment colmatée de Cogolin, qu'il borde, témoigne d'un remblaiement considérable mais encore insuffisant pour supprimer le vigoureux rentrant de la ligne côtière (pl. III, 6). Plus à l'est, la rade d'Agay, plus limitée, mais fort bien dessinée, constitue l'aboutissement marin d'une vallée bien déblayée de l'Esterel occidental ; c'est le seul rentrant d'une côte à peu près rectiligne entre les baies de Saint-Raphaël et de Cannes.

Rencontrant dans son attaque du socle continental un matériel rocheux apparemment homogène, la mer l'a en général sculpté de falaises moyennes, rarement vigoureuses, mais fréquemment modelées d'une

succession de banquettes étagées que l'œil le moins exercé remarque sans peine dans la région du Lavandou, du Rayol, entre Sainte-Maxime et Saint-Aygulf et d'Agay à Théoule. En dépit de sa régularisation, la côte présente peu de formes de remblaiement puissantes ; les petites criques sableuses ou caillouteuses y sont plus nombreuses que les grandes plages ; celles du Lavandou et de Cavalaire font exception.

Section régularisée et en général rocheuse, la côte des Maures et de l'Esterel offre dans le détail deux séries de paysages que distinguent non seulement l'opposition du gris terni des Maures au rouge vif des porphyres de l'Esterel, mais encore certains caractères morphologiques, hérités d'évidentes différences lithologiques. La côte des Maures comprend une proportion plus importante de sections basses ; hormis les petites plages d'Agay et d'Anthéor, la côte de l'Esterel est entièrement rocheuse ou peu s'en faut : rien n'y répond aux côtes basses de Pampelonne ou du Lavandou. Le littoral de l'Esterel est plus finement ciselé que celui des Maures : d'innombrables fissures s'y élargissent dans les porphyres rouges, d'étroites criques s'y insinuent ; on les appelle des calanques (pl. VI, 12), encore qu'elles ne soient nullement l'extrémité d'une vallée continentale, la calanque d'Aurèle (pl. VI, 13) ou les calanques Saint-Barthélemy par exemple ; ce travail d'orfèvrerie littorale accompli par la mer contribue à donner à la côte un attrait qu'accroissent encore le jeu des couleurs, le contraste du rouge du porphyre et du bleu intense de la mer, et la forme architecturale des sommets voisins de l'Esterel, fronton majestueux du Cap Roux qui rappelle le Pentélique et pains de sucre des reliefs dominant Anthéor et le Trayas (pl. VII, 14).

La côte d'azur occidentale. — La surprise est grande quand, après avoir de Saint-Raphaël à Théoule longé par la route l'admirable et sinueuse corniche de l'Esterel, ou emprunté une voie ferrée établie à grand'peine sur cette côte rocheuse à grands renforts d'ouvrages d'art, viaducs et tunnels, on débouche sur l'immense et harmonieuse baie de Cannes, dominée par les massives bâtisses des grands hôtels cannois : la côte s'aplatit, une plage de 10 kilomètres forme toute la baie, de la Napoule au cap de la Croisette (pl. VIII, 16). De Cannes à Nice, une nouvelle section de côte n'a d'équivalent ni à l'est ni à l'ouest.

Trois grandes baies constituent la côte d'azur occidentale : golfe de Cannes, golfe de Juan, baie des Anges ou de Nice (pl. VIII, 17); les plages de sable ou de galets ne sont séparées les unes des autres que par de faibles sections rocheuses dont les falaises dépassent rarement 20 à 25 mètres. La régularisation du rivage par l'alluvionnement en a simplifié le tracé : c'est à peine si la Croisette sépare le golfe de Cannes du golfe Juan; le cap d'Antibes seul s'avance assez loin dans la mer; au large, Sainte-Marguerite et Saint-Honorat ressemblent à deux radeaux, rigoureusement plans, amarrés au sud de la baie de Cannes (pl. VII, 14).

L'anormale extension des sections basses, alors que la côte provençale est dans l'ensemble une côte rocheuse, explique le développement touristique de cette partie de la Côte d'Azur; les stations balnéaires se développent sans difficulté le long de plaines littorales peu accidentées, ainsi l'agglomération Cannes-Le Cannet, celle d'Antibes-Juan-les-Pins, celle de Cagnes-Crois-de-Cagnes, celle de Nice. Bien plus, les plages ont attiré et développé un tourisme estival que favorisent la certitude du beau temps et un équipement hôtelier et routier très complet. Le Var passé, les Alpes parviennent directement à la mer : la dernière section de la côte — la côte d'Azur orientale — commence aux portes de Nice et va jusqu'à la frontière italienne et au delà.

La côte d'Azur orientale. — Par plusieurs traits, elle rappelle la côte de la Provence occidentale : même prédominance des hautes falaises calcaires tombant à pic ou presque à pic dans la mer de 200 à 300 mètres (pl. IX, 20 ; X, 21), même dessin plus capricieux qui contraste avec la monotone régularité du rivage cannois : témoin la rade de Villefranche encadrée du Mont Boron et du Cap Ferrat que prolonge à l'est la pointe de Sainte-Hospice semblable à un squale échoué sur le flanc oriental du cap (pl. X, 21); témoin la saillie vigoureuse du Cap Martin (pl. XI, 24). Il serait cependant faux de voir dans la côte de Nice à Menton l'exacte réplique de la côte de Marseille à Toulon, car deux traits l'en distinguent.

Plus de place ici pour des plages de quelque importance à l'exception de celle de Menton (pl. XI, 25); la côte est presque intégralement rocheuse (pl. IX, 19); les criques sableuses comme à Eze ou caillouteuses comme à Cabbé sont étriquées (pl. X, 23); la grande falaise domine, écrasante, continue; elle constitue un écran protecteur et réchauffant qui a fixé la vocation de cette côte pour le tourisme hivernal; des stations d'hiver s'accrochent péniblement au flanc des montagnes côtières, telle l'agglomération triple de Monaco-Monte Carlo-Beausoleil (pl. X, 22).

Les encadrements occidental et oriental de la côte contrastent avec la partie moyenne de Beaulieu à Roquebrune; cette dernière est peu découpée; en général, la ligne de côte reste obstinément parallèle aux chaînons étagés qui la dominent de plusieurs centaines de mètres; seul le Rocher de Monaco fait exception (pl. X, 22), on compte trois chaînes au moins du Cap d'Ail à la Turbie. Loin d'envoyer à la mer et perpendiculairement au rivage des successions de plis, les Alpes niçoises paraissent à peu près parallèles à la Côte d'Azur; celle-ci est bien moins indentée que la côte de la Provence occidentale.

*

Comment expliquer tant de variétés côtières? On y décèle à coup sûr l'influence de conditions structurales elles aussi très variées, mais il conviendra aussi d'étudier les vicissitudes du remblaiement et d'expliquer sa localisation. Toutefois l'intérêt régional d'une pareille recherche serait assez limité si elle n'engageait pas un débat de plus grande envergure et si elle n'était pas en mesure de lui apporter une contribution de quelque valeur.

* * *

III. La côte provençale et l'hypothèse eustatique. — Le débat reste toujours pendant entre partisans et adversaires de l'eustatisme. L'étude de la côte provençale peut y apporter une contribution utile.

Personne ne conteste plus sérieusement l'hypothèse eustatique; le niveau des mers a varié et, aux périodes de stabilité correspondant à un niveau donné, des banquettes ont été sculptées par la mer sur les rivages, voire modelées dans des zones littorales plus étendues : le fait est incontestable puisque ces banquettes existent : il n'est que de parcourir la côte des Maures et de l'Esterel pour être frappé de leur continuité

et de leur constance altimétrique. Il serait vain de contester un fait d'observation.

Par contre, certains auteurs admettent la réalité de mouvements eustatiques de grande amplitude, par exemple de 400 à 500 mètres au néogène. Ainsi Baulig attribue à des variations eustatiques du niveau marin le façonnement des cinq niveaux cycliques qu'il a repérés sur les plateaux languedociens à 380, 280, 250, 180 et 150 mètres [1]; de même origine seraient les niveaux de 280 et 180 mètres qui existent dans le bassin de Paris [2] — non qu'il s'agisse de plates-formes d'abrasion, mais de surfaces d'érosion continentales modelées par l'érosion normale en fonction de niveaux de base situés à 380, 280 mètres, etc. plus haut qu'aujourd'hui. D'autres géographes refusent d'attribuer à un eustatisme dont ils ne contestent pas la réalité une pareille ampleur, en donnant, à l'appui de leurs critiques, des arguments de vraisemblance [3]; certains n'admettent qu'un eustatisme qui soit en rapport avec les variations du niveau de la mer provoquées au quaternaire par les grandes glaciations, ce qui revient à en diminuer l'ampleur chronologique et l'importance spatiale. Le débat reste ouvert entre partisans du «giganto-eustatisme» et partisans du «micro-eustatisme».

Il m'a paru que l'analyse morphologique de la côte provençale pouvait apporter au débat une contribution non négligeable. En effet, là où l'on trouve seulement une succession de niveaux étagés non déformés, on a, pour les expliquer, le choix entre l'épeirogénie et l'eustatisme. Mais supposons que l'on trouve un domaine morphologique où les niveaux inférieurs étagés ne sont pas déformés, et où un ou plusieurs niveaux se trouvent, au-dessus des premiers, nettement déformés. Le recours à l'eustatisme peut se soutenir pour les premiers, mais on est bien obligé pour les seconds de supposer un mouvement de bascule du socle continental, puisqu'on n'a jamais observé dans les régions proches du niveau de base une surface d'érosion non déformée qui ne soit pas à peu près entièrement plane. Mais si l'on admet des mouvements

[1] Baulig, *Le Plateau Central de la France et sa bordure méditerranéenne* [2], p. 432 seq.

[2] Baulig, *Les hauts niveaux d'érosion eustatique du bassin de Paris* [3].

[3] De Martonne, *La morphologie du Plateau Central et l'hypothèse eustatique* [22].

continentaux de déformations, on peut aussi bien admettre que l'altitude de la surface déformée est le résultat de mouvements épeirogéniques. Et si la région où l'on suppose ces mouvements épeirogéniques est contiguë à une zone où la réalité des mouvements épeirogéniques datés est certaine, il paraît plus vraisemblable d'attribuer l'altitude des niveaux supérieurs à des mouvements continentaux, dont la déformation des surfaces est le prolongement chronologique, plutôt qu'à un eustatisme qui constitue dès lors une hypothèse sans preuve et même sans vraisemblance. Il est dès lors intéressant :

1° de rechercher, par l'observation directe du terrain, les niveaux non déformés et ceux, voisins de la côte, qui sont déformés. L'altitude la plus élevée des premiers marque la limite maximum des mouvements eustatiques ;

2° d'examiner si les mouvements épeirogéniques et les mouvements de déformation peuvent être datés par la surface qui en a été affectée, de manière à fixer l'extension chronologique des mouvements eustatiques qui leur sont postérieurs.

Si cette méthode de recherche est jugée vraisemblable, son application au littoral provençal m'a paru riche de promesses pour plusieurs raisons : d'abord, la proximité de reliefs assez élevés par rapport à la mer rend aisée l'observation de surfaces étagées sur une faible distance longitudinale, par exemple dans l'avant-pays entre Cannes, Grasse et le Var, où l'on remarque des niveaux déformés superposés à des niveaux non déformés. Deuxième raison : cette région, proche des Alpes, a été le théâtre de mouvements du sol de grande amplitude, qui sont connus et datés dans les Alpes et que la déformation de dépôts pliocènes rend possible de dater de manière certaine dans la région côtière. Le partage entre ce qu'il faut attribuer à l'eustatisme et ce qu'il convient de rapporter à des mouvements épeirogéniques est donc, dans la région littorale de Provence, plus aisé qu'en Languedoc.

*
* *

L'étude de la côte provençale présente donc le double intérêt d'expliquer un rivage qui pose des problèmes tant par son opposition avec le littoral languedocien que par la variété de ses aspects sur moins

de 300 kilomètres, et d'apporter, sur la question de l'eustatisme, un témoignage particulièrement net.

L'explication d'un rivage est celle de son dessin et de sa forme. Or le dessin de la ligne du rivage et sa forme sont dus à la fois aux conditions structurales et à la nature de l'évolution morphologique côtière. Les deux chapitres suivants vont demander aux unes et à l'autre leur contribution à l'explication d'ensemble, et à celle des variétés locales.

CHAPITRE II.

LES CONDITIONS STRUCTURALES ET LEUR RÔLE DANS LA GENÈSE DU LITTORAL PROVENÇAL.

De Marseille à Menton la ligne de côte tranche trois unités structurales différentes qui ont imprimé à la côte des aspects différents. Or la structure intervient de deux manières dans la genèse d'un rivage.

D'abord la disposition des éléments structuraux par rapport à la ligne du rivage est capitale : une disposition longitudinale, en offrant à l'érosion littorale des conditions homogènes, tend à créer un rivage rectiligne, tandis qu'une disposition transversale — oblique ou orthogonale — contribue à varier le relief littoral : les zones structuralement déprimées ont été, au cours des diverses transgressions marines, envahies par la mer et peuvent constituer des baies, cependant que les éléments anticlinaux constituent des promontoires.

En second lieu la nature des roches que le continent oppose à l'érosion littorale joue un rôle important, qu'il s'agisse de leur résistance propre, de leur perméabilité ou de leur degré de fissuration. Il est certain d'abord qu'une roche dure, comme l'urgonien calcaire de la Provence occidentale, les gneiss des Maures, les phyllades de Sicié ou les porphyres de l'Esterel, donnent des falaises escarpées et élevées ; par contre les remplissages synclinaux de roches tendres ont constitué des zones basses que l'érosion continentale a puissamment affouillées et en bordure desquelles les conditions d'alluvionnement sont meilleures que partout ailleurs. En second lieu, le degré de perméabilité des roches est essentiel, puisqu'une roche très perméable comme le calcaire urgonien engendre, à côté des formes karstiques continentales, des formes littorales spéciales

comme les calanques [1]. — Le degré de fissuration, enfin, contribue à la ciselure plus ou moins profonde de la côte : le porphyre rouge de l'Esterel, beaucoup plus fissuré que le gneiss des Maures, crée d'innombrables ciselures de détail, auxquelles on a abusivement étendu le terme de calanques [2].

Sans prétendre expliquer tout le relief littoral par ses conditions structurales, on ne peut nier qu'elles jouent un rôle déterminant dans la genèse du relief actuel.

*
* *

I. La côte de la Provence occidentale : structure et relief. — Du cap Croisette à Sanary, la côte tranche très obliquement une structure provençale plissée, formée de terrains hétérogènes (fig. 1), 4 plis de direction ouest-est donnent à la côte son relief : au N. O. l'anticlinal de Carpiagne bordant le bassin synclinal de l'Huveaune, — puis le synclinal du Beausset — Saint-Cyr, — l'anticlinal du Cerveau et enfin le brachysynclinal de Bandol.

a) L'anticlinal de Carpiagne est, au voisinage de la mer, un lourd bâti de calcaire urgonien, fortement diaclasé — les diaclases ont la direction N. O.-S. E. —, et même faillé ; de belles surfaces structurales s'inclinent régulièrement avec un pendage faible de l'ouest vers l'est, vers la baie de Cassis.

b) La couverture de crétacé supérieur, qui se superpose à lui à Cassis et le long de la vallée qui descend de la Bédoule, constitue le remplissage du synclinal du Beausset, vaste pli très étalé, mais vigoureusement dissymétrique : à l'ouest turonien, santonien et coniacien s'inclinent très doucement vers la baie de la Ciotat, à l'est au contraire, ils se redressent très fortement au contact de l'anticlinal du Gros Cerveau, dont le noyau triasique parvient localement à chevaucher le synclinal.

c) L'anticlinal du Cerveau est un pli déversé vers le nord ; son noyau triasique affleure, au nord, dans la sinueuse dépression qui emprunte la route nationale ; sa carapace est de calcaire bathonien.

(1) Jean Chardonnet, *Les calanques provençales : origine et divers types* [6].
(2) *Ibid.*

d) Il enserre le brachysynclinal de Bandol, courte cuvette qui naît à Bandol et se termine au nord de Sanary, bordée au sud par la remontée du soubassement liasique, puis triasique, qui lui-même recouvre les premiers massifs anciens de la région toulonnaise. Des calcaires lacustres sannoisiens occupent le fond de la cuvette dont la structure est régulière.

L'ensemble de ces plis a une direction O. E. à l'est, O. S. O. - E. N. E. dans la partie occidentale, alors que la côte est dans l'ensemble orientée de l'O. N. O. à. l'E. S. E.

*

Pour qu'une côte à structure transversale comporte d'importants accidents de relief, il faut que les plis sectionnés par le rivage soient constitués de matériel hétérogène. Tel est bien le cas des éléments structuraux de la Provence occidentale. Les calcaires y dominent : calcaires lacustres de la cuvette de Bandol attribués au Sannoisien, qui au voisinage de la côte atteignent une grande épaisseur et font place à des poudingues —, les poudingues de Bandol en bancs épais, séparés par des calcaires lacustres et des couches argileuses —, calcaire urgonien de Carpiagne, affleurant du cap Croisette à Cassis, en gros bancs très épais — 200 à 300 mètres — et très homogènes (le calcaire oolithique n'y comprend aucune intercalation marneuse) —, calcaires jurassiques de l'anticlinal du Cerveau, affleurant dans la région de Port d'Alon : ils appartiennent au bajocien et au bathonien, ils sont beaucoup moins épais que l'urgonien et, si leur partie supérieure renferme des bancs dolomitiques, leur base et leur partie moyenne sont constituées de calcaires marneux, alternant avec des marnes. Des trois grands ensembles calcaires, seul l'urgonien est à la fois puissant et homogène.

Le synclinal du Beausset comprend au voisinage de la côte une gamme très variée de roches : le fond même est constitué de grès santoniens et coniaciens : les grès y constituent de grandes dalles faiblement inclinées vers l'est, peu résistantes à cause de leur faciès argileux et séparées par d'assez gros affleurements de marnes sablonneuses. — Un second ensemble sans dureté apparaît à Cassis en série concordante et inclinée vers l'est ; marnes et argiles grises de l'aptien supérieur — gargasien — et du cénomanien inférieur, calcaires zoogènes peu épais, mais durs,

du cénomanien supérieur, marnes noires du turonien inférieur — ligérien — atteignant à l'est de Cassis plus d'une centaine de mètres d'épaisseur. — Enfin cette courte série est séparée du remplissage santonien par une masse assez imposante de turonien supérieur, mi-calcaire, mi-gréseux, mais qui, le long même de la côte, dans les falaises à l'est de Cassis, est en bonne partie gréseux.

*

Les conséquences morphologiques de ces conditions structurales et pétrographiques sont capitales.

Première conséquence. — En plongeant dans la mer, les calcaires urgoniens (du cap Croisette à Cassis), les calcaires gréseux et grès turoniens (du Cap Canaille au Bec de l'Aigle, pl. I, 1), les calcaires bathoniens de Port d'Alon (entre la Pointe Fauconnière et Bandol) opposaient à l'attaque de la mer des assises résistantes : ils ont tous été sculptés en falaises et la vigueur des falaises est proportionnelle à l'épaisseur de la masse dure ; ainsi les falaises qui bordent à l'est et à l'ouest la baie de Cassis sont très élevées, alors que celles qui séparent la baie des Lèques de la baie de Bandol sont modestes.

Deuxième conséquence. — Il ne peut être exact que, dans le cas d'une structure oblique hétérogène tranchée par un rivage, la mer creuse les zones tendres et y modèle des rentrants ; car, loin d'y être importante, l'érosion marine y est actuellement supplantée par un alluvionnement plus ou moins puissant (plages des Lèques, de la Ciotat, de Bandol, petites plages de Cassis). Si des baies correspondent actuellement aux zones tendres, c'est pour une raison plus complexe ; les affleurements tendres ou peu résistants ont été plus ou moins fortement déblayés par l'érosion continentale qui y a sculpté tout un relief de dépression subséquente ou de val.

Au fond de la baie de Cassis, deux dépressions subséquentes aboutissent à la mer (fig. 1) : la dépression aptienne que l'on suit depuis la Bedoule et dont la faible largeur s'explique par l'épaisseur réduite du gargasien ; séparée d'elle par le crêt de calcaire cénomanien qui porte le château

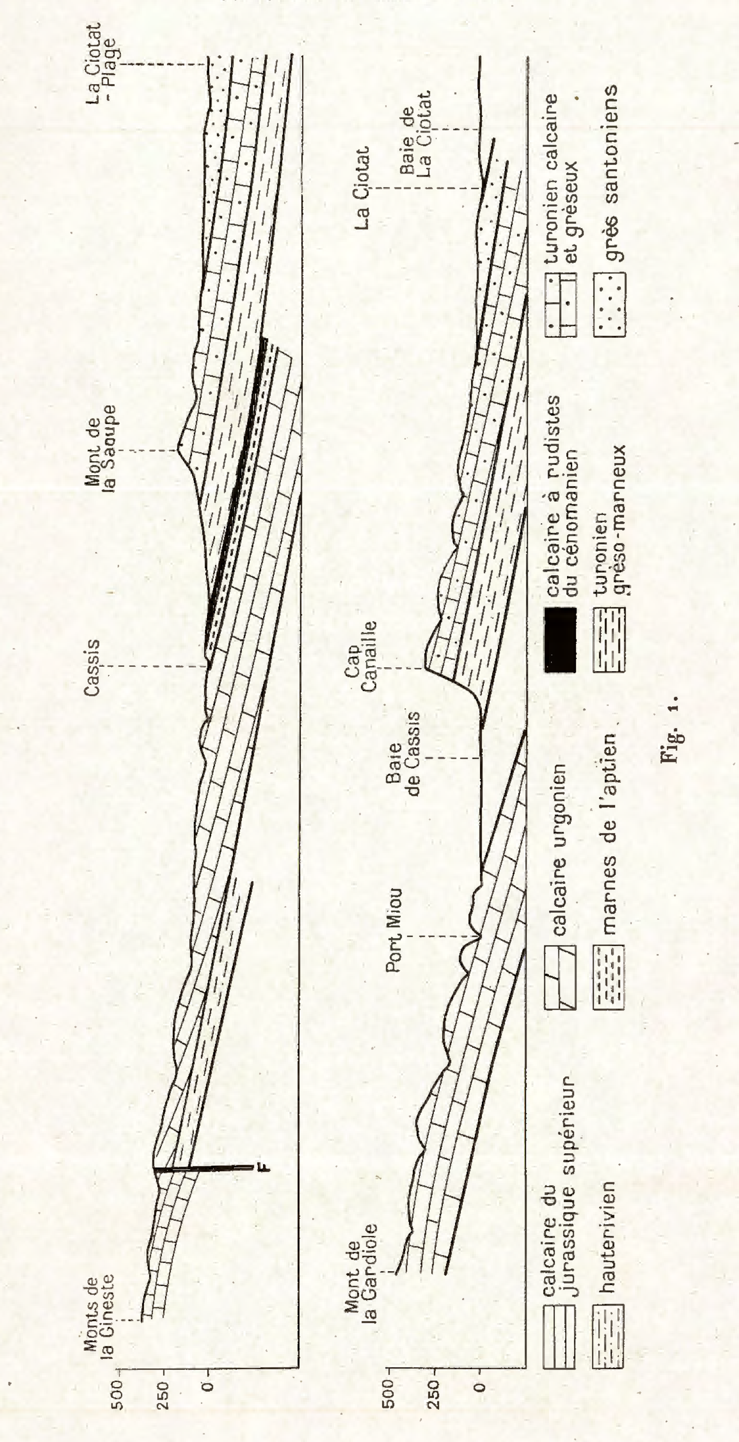


Fig. 1.

de Cassis et plus au nord la chapelle Sainte-Croix, la dépression des argiles du Turonien inférieur plus large, que domine à son tour à l'est le puissant crêt de turonien gréso-calcaire ; la falaise du Cap Canaille est aussi un crêt.

Au fond de la baie de la Ciotat aboutissent, à l'ouest, la dépression monoclinale de Ceyreste (fig. 1) déblayée dans les argiles de base du santonien et le val de Saint-Cyr largement ouvert dans les grès tendres du santonien par le ruisseau de la Selle et ses affluents.

Un relief continental, déjà profondément différencié de dépressions monoclinales, de val, et de crêt, a donc été modelé jusqu'au bord de la mer. Lors des transgressions marines qui ont précédé les mouvements d'émersion récents, responsables de l'alluvionnement actuel, il était fatal que la mer pénétrât plus ou moins profondément les parties basses du relief continental, donc qu'aux dépressions monoclinales de Cassis et de Ceyreste et au val de Saint-Cyr correspondissent des baies assez profondes. Les baies actuelles de Cassis, de la Ciotat et de Bandol sont donc les héritières de baies plus profondes dont le modelé continental avait préparé la formation.

Par sa succession de falaises en promontoires et de baies moins élevées où s'étendent des plages, la côte actuelle est en quelque sorte la photographie de la structure continentale.

Troisième conséquence. — Les différences d'aspect des diverses sections de la côte s'expliquent aussi par les conditions particulières opposées à l'érosion par le socle continental. A la côte rigoureusement rectiligne du Cap Canaille s'opposent en effet les innombrables indentations de la section de côte comprise entre Cassis et le cap Croisette ; plus découpée que la première et beaucoup moins que la seconde, la côte située à l'est de Bandol forme la transition d'un type de falaise à l'autre. C'est que la première est constituée surtout de grès et de poudingues, la seconde de calcaires épais et homogènes, et la troisième de calcaires moins purs et moins épais. Nulle section de côte n'est dans le détail de son dessin plus découpée que la côte du cap Croisette à Cassis, à cause de très nombreuses calanques. Cette forme spéciale du relief littoral est en rapport avec des masses importantes et diaclasées de calcaires.



Fig. 2.

Le problème des calanques (fig. 2). — La thèse classique sur les calanques en fait la réplique provençale des rias de Galice et de Bretagne, donc les estuaires submergés de vallées continentales. En fait, si certaines sont l'extrémité, occupée par la mer, d'une vallée continentale — celles de Cassis par exemple —, d'autres ne prolongent aucune vallée — calanque de Cortiou à l'ouest du Bec Sormiou; bien plus lorsqu'elle est l'aboutissement d'une vallée, la calanque n'est pas d'autant plus développée en longueur que la vallée est plus importante : ainsi la calanque d'En Vau, qui termine une vallée de 2 kilomètres et demi, est bien moins longue que la calanque de Morgiou à l'extrémité d'une vallée trois fois plus courte. Il y a donc des calanques qui ne s'expliquent pas par le creusement préalable d'une vallée continentale. De plus, même le type de calanques, qui paraît être l'extrémité ennoyée d'une vallée continentale, ne peut être dû à un mouvement positif récent du niveau de la mer, comme c'est le cas des rias de Bretagne; si ce mouvement positif s'était produit à une date récente, on devrait trouver d'autres exemples d'immersion sur la côte provençale, alors que, de Marseille à Menton, les signes d'émersion existent partout; si l'on excepte même les calanques de Cassis et celle de Port d'Alon, toutes les vallées aboutissant à la mer sont remblayées — plaine de Saint-Cyr dans la baie de la Ciotat par exemple.

En fait sur la côte provençale, il existe deux types très différents de calanques [1] : les calanques-criques et les calanques-estuaires. Les calanques-criques sont des indentations de la ligne de côte généralement plus longues que larges mais dont le développement linéaire n'atteint pas des dimensions très vastes : tel est le cas de nombreuses criques sculptées dans la côte du cap Croisette au Bec Sormiou. Ce type de calanques ne peut s'expliquer que par l'érosion marine, puisque aucune vallée continentale n'y aboutit; elles sont dues à la fissuration des calcaires urgoniens et ne représentent que des diaclases élargies par la double action mécanique et chimique de la mer.

Les calanques-estuaires sont des vallées karstiques, envahies par la mer, mais non pas à la suite d'une transgression marine. D'abord ce

[1] J. Chardonnet, *Les calanques provençales*, art. cité [6].

type de calanques est limité, sur toute la côte provençale, à la zone de calcaires urgoniens, entre le cap Croisette et Cassis; c'est là que se trouve, avec Sormiou et Morgiou à l'ouest, En Vau (pl. I, 2), Port-Pin (pl. II, 4) et Port Miou à l'est, un véritable nid de calanques-estuaires; aucun autre exemple de calanque-estuaire, sauf Port d'Alon, modelé aussi dans les calcaires, ne peut être trouvé tout le long de la côte provençale. En Corse, la seule calanque authentique, celle de Bonifacio (pl. XI, 26), est limitée à la bande de calcaire du sud de l'île. Les coïncidences des calanques-estuaires de Marseille et de Cassis et du calcaire sont un premier fait significatif.

Deuxième fait. Les calanques sont d'autant mieux développées que la masse calcaire dans laquelle elles s'établissent est plus épaisse et plus homogène, donc que les conditions sont meilleures pour l'érosion karstique; ainsi les calanques de Cassis sont encaissées dans un urgonien très homogène et très épais et les calanques sont très développées : Port Miou s'enfonce de près de 2 kilomètres dans les terres. En Vau de 700 mètres; sculptée dans des calcaires marneux et moins épais, la calanque de Port d'Alon n'a que 300 mètres de profondeur.

Bien plus, les calcaires ont imposé aux calanques la direction de leurs diaclases; l'examen des calanques de Marseille et de Cassis le prouve (fig. 2). Certaines d'entre elles décrivent de petits méandres hérités des divagations du cours d'eau subaérien primitif. Port Miou à l'aval et Port Pin présentent des sinuosités de ce genre (fig. 2 et pl. II, 3-4). Mais dans l'ensemble, les calanques obéissent à deux directions essentielles qui sont celles des diaclases de l'urgonien N. E.-S. O. pour Port Miou et Port Pin, N. O.-S. E. pour En Vau, Morgiou et Sormiou, cette dernière direction étant d'ailleurs celle de nombreuses failles qui hachent le massif de Carpiagne.

Enfin, quatrième fait, si l'on suit les vallées qui aboutissent aux calanques depuis leur origine, on y remarque deux générations de formes (fig. 3) : les vallées de Port-Miou et En Vau, par exemple, commencent à l'est du col de la Gineste par de hautes vallées mûres — et sèches — au voisinage de la ferme de Logisson pour la première et de la Gardiole pour la seconde. Elles s'enfoncent ensuite brusquement entre des abrupts de calcaires urgonien, déchiquetés en clochetons ou dressés

en parois subverticales; l'encaissement est toujours supérieur à 100 mètres, il atteint 200 mètres à En Vau. Cette vallée actuellement sèche et encaissée est un véritable canyon : l'analogie d'aspect avec le canyon du Verdon est frappante (pl. II, 3); or le Grand Canyon du Verdon est une vallée actuellement subaérienne, qui a succédé à un cours d'eau souterrain. En aurait-il été de même pour En Vau, Port-Miou et

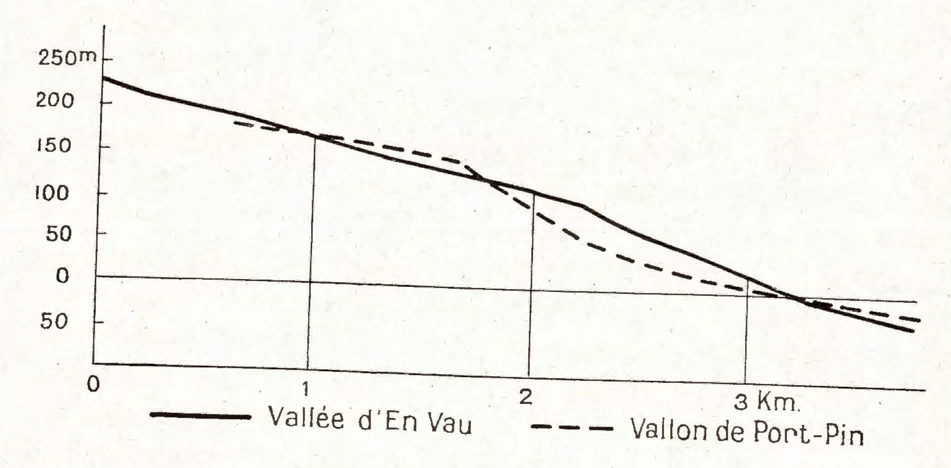


Fig. 3.

les autres calanques de la région? Les deux générations de formes qui se succèdent de l'amont à l'aval et qui sont si différentes par le dessin de leur profil transversal et par la valeur de leur encaissement paraissent bien dues à la succession de deux stades d'érosion : le premier correspondant à une période d'érosion subaérienne normale, le second à l'enfouissement du cours d'eau subaérien dans la masse calcaire — l'effondrement de la voûte calcaire ayant, comme au Rummel à Constantine, dégagé ensuite le canyon actuel.

Les vallées qui aboutissent aux calanques provençales sont des vallées karstiques. Comment dès lors les calanques s'expliquent-elles?

Lorsque s'est produit l'enfouissement du cours d'eau subaérien primitif dans la masse calcaire, la dissolution du calcaire, en raison même de l'épaisseur et de l'homogénéité de l'urgonien, progressa très vite et très profondément; comme la base du calcaire urgonien se trouvait surtout à l'est, vers Cassis et, à la faveur des failles, à Sormiou et Morgiou,

à un niveau inférieur à celui de la mer, on peut supposer à juste titre que le cours d'eau souterrain en formation s'enfonça dans la masse calcaire au-dessous du niveau de la mer. Lorsque la désagrégation karstique souterraine eut suffisamment progressé vers l'aval pour que la tête du cours d'eau souterrain fût proche de la mer, la pression hydrostatique de la mer d'un côté, la pression des eaux souterraines jointe à leur travail de dissolution de l'autre, firent rapidement sauter la cloison calcaire qui séparait de la mer le cours d'eau souterrain. Comme le niveau de ce dernier était inférieur à celui de la mer, les eaux marines firent irruption dans la partie aval de la vallée souterraine. Celle-ci se trouva donc ennoyée, sans qu'il faille, pour expliquer l'ennoyage, l'attribuer à une autre cause que l'ampleur de la dissolution karstique dans une masse calcaire épaisse et homogène. Après quoi la voûte s'effondra, faisant réapparaître à l'air libre le cours d'eau souterrain et son estuaire noyé.

Si ce processus est exact, il explique que, dans une côte où les témoignages d'émersion sont nombreux, il y ait eu des cas locaux de submersion, sans qu'il faille pour cela supposer des mouvements positifs très récents de la mer que tout infirme ailleurs; il rend compte de la localisation des calanques-estuaires dans les régions calcaires et notamment entre Marseille et Cassis; il éclaire les différences de développement des calanques : là où la dissolution était très profonde comme à l'ouest de Cassis, les calanques sont assez longues; là où elle était moins importante comme à Port d'Alon, la calanque a un développement réduit. Enfin, si les calanques correspondent souvent à des réseaux de diaclases, c'est que ceux-ci ou bien ont fixé le cours d'eau subaérien primitif, ou bien ont facilité la dissolution souterraine après l'enfouissement des eaux et leur cheminement vers la mer. L'existence des calanques de Marseille et de Cassis ne saurait, en tout cas, être donnée comme preuve d'un mouvement positif très récent de la mer puisque les calanques peuvent au contraire s'expliquer par un processus karstique très simple.

On comprend dès lors les différences de relief des trois sections rocheuses de la côte entre le cap Croisette et Sanary; là où le processus karstique a été complet, où les calcaires sont très purs, très diaclasés et très épais, — à l'ouest de Cassis —, la côte se complique des nombreuses

indentations constituées par les calanques-estuaires et les calanques-criques ; elle est dans le détail très finement ciselée. Au contraire, quand la côte est formée surtout de poudingues ou de grès — celle du Cap Canaille au Bec de l'Aigle — seule l'érosion mécanique la modèle, elle est rectiligne, le recul étant dans une masse homogène, partout constant. Lorsque enfin, dans la région de Port d'Alon, des calcaires marneux et peu épais affleurent le long du rivage, les calanques sont peu développées, et, tout en présentant plus de ciselures de détail que le Cap Canaille, la côte est beaucoup moins indentée qu'à l'ouest de Cassis.

Conditions structurales et formes du littoral changent totalement à l'est de Sanary.

*
* *

II. La côte de la Provence ancienne. — Les massifs anciens provençaux des Maures et de l'Esterel affleurent le long de la ligne de côte à laquelle les conditions structurales et pétrographiques impriment de nouveaux caractères morphologiques. Mais leurs bordures occidentale et orientale sont assez profondément différentes des massifs eux-mêmes par leurs traits structuraux pour que les reliefs côtiers en soient très profondément affectés. Il y a donc lieu de distinguer la section côtière correspondant aux Maures et à l'Esterel du cap Bénat à Théoule, la côte toulonnaise, et la côte de la bordure orientale du Tanneron-Esterel.

A) *La côte des Maures et de l'Esterel : structure et relief.* — La Provence éruptive borde la mer du cap Bénat à Théoule : elle comprend deux massifs séparés par la zone synclinale de l'Argens, présentant chacun une remarquable homogénéité pétrographique et dont les accidents faillés jouent un faible rôle dans le relief littoral.

*

Le massif des Maures est d'abord séparé de celui du Tanneron-Esterel par la zone synclinale du bas Argens que constitue une masse épaisse de permien schisteux et argileux très tendre ; le synclinal est dissymétrique [1]

[1] Cf. Lutaud, *Étude tectonique et morphologique de la Provence cristalline*, p. 82-84 **[20]**.

avec pendage redressé de permien contre les Maures, et parfois même, comme aux Rochers de Roquebrune, contact faillé, et montée très lente et calme des strates de permien rougeâtre vers le Tanneron au nord, vers l'Esterel au sud. Affouillé par l'érosion de l'Argens, ce synclinal a évolué en dépression ; celle-ci a certainement constitué, lors des phases de transgression marine, un golfe plus profond que celui de Saint-Tropez et que l'alluvionnement considérable de l'Argens a permis de colmater : une longue flèche de sable de plusieurs kilomètres sépare donc deux sections de côtes rocheuses correspondant aux deux massifs anciens.

L'homogénéité pétrographique des deux massifs est à peu près complète. Les Maures sont au voisinage du littoral constituées uniquement de roches métamorphiques, gneiss et micaschistes, outre un faible noyau granulitique de Camarat à Lardier ; les bandes à peu près parallèles de gneiss et de micaschistes viennent aboutir obliquement le long du rivage, mais sans que de minimes différences de dureté aient pu permettre à l'érosion différentielle de mettre les premières en saillie et de constituer des rentrants à l'emplacement des seconds : ainsi de la baie de Cavalaire au Lavandou, les caps sont constitués de micaschistes, les gneiss affleurent le long des baies, tandis que le cap Lardier est uniquement formé de gneiss. L'homogénéité du matériel rocheux, dans sa résistance à l'érosion, est donc à peu près parfaite.

Les conditions sont à peine différentes à l'est de Saint-Raphaël : du Dramont à Théoule, les mêmes porphyres rouges constituent la ligne de côte. Toutefois, de Saint-Raphaël à Agay des masses assez importantes de conglomérats et schistes permiens affleurent le long de la côte, notamment entre Boulouris et le Dramont ; roches beaucoup moins résistantes, elles créent donc une côte beaucoup moins abrupte et moins sauvage. Partout ailleurs la même masse porphyrique rouge affleure, continuée près de Théoule par des pyromérides ; c'est le résultat d'un volcanisme primaire, datant du permien inférieur pour les porphyres rouges et du permien moyen pour les pyromérides [1].

Enfin ces massifs sont en général peu disloqués, ou, lorsqu'ils comportent des dislocations, celles-ci sont la plupart du temps parallèles

[1] Cf. Lutaud **[20]**, *op. cit.*, p. 45-46.

à la ligne de côte qu'elles n'affectent par suite qu'assez localement. Les accidents structuraux restent minimes le long de l'Esterel : au S. E. de Saint-Raphaël, au Parc Calvet, et de part et d'autre de la baie d'Agay, au Dramont et à la Baumette, le permien vient buter par failles contre les porphyres rouges qui constituent ces trois pointes —, dislocation minime de direction O. S. O.-E. N. E. parallèle à la faille intérieure de la Garonnette et du Rastel d'Agay [1]. De plus la dépression marine et continentale d'Agay correspond probablement à une zone synclinale formée de permien entre les zones porphyriques situées à l'est (Rastel d'Agay) et à l'ouest (porphyre bleu des Castilles).

Dans les Maures, les dislocations sont plus nombreuses (cf. carte h. t.), et ont une direction d'ensemble O. E., plus ou moins infléchie de l'O. S. O. à l'E. N. E. : tels sont les accidents de Carnoules, de Cuers-Pierrefeu-Collobrières, de la Molle [2]. De plus on ne saurait assez souligner la probabilité d'un quatrième accident côtier de même direction : il y a sans doute une faille ou une dislocation littorale qui commence dans la vallée du Gros Valat, au bord de l'anse de Pampelonne, passe par le col coté 129 au nord du cap Lardier, longe la côte jusqu'au Lavandou et vient mourir dans la basse vallée du Bataillier à l'amont du Lavandou. Cette hypothèse repose sur quatre observations :

— d'abord le parallélisme constant de l'accident supposé avec les accidents déjà repérés dans les Maures ;

— en second lieu, l'alignement que constituent la côte et les deux vallées du Bataillier et du Gros Valat ;

— la forme dissymétrique particulière de nombreuses sections rocheuses de la côte : les falaises du cap Nègre (pl. V, 11) et du cap Cavalaire par exemple se dressent en abrupt vigoureux face à la mer pour s'incliner doucement dans la direction opposée, vers le col de la route qui passe au nord du cap Nègre et vers le village de Cavalaire. Les rebords abrupts face au sud évoquent les abrupts de failles ;

— enfin dans la basse vallée du Bataillier, on note le contact brutal du gneiss des Bormes et des schistes cristallins.

[1] Cf. Lutaud, *op. cit.*, p. 85-86. — [2] *Ibid.*, p. 58-71.

Nous considérons donc comme vraisemblable — mais non comme prouvée — l'existence d'une quatrième dislocation marginale des Maures.

Or parmi ces dislocations, les unes n'aboutissent pas à la côte, les autres sont parallèles à la côte ; deux seulement sont obliques par rapport à la ligne de côte et constituent le fossé tectonique de la plaine de Cogolin et du golfe de Saint-Tropez. Les failles ne contribuent donc à accidenter le dessin côtier qu'à Saint-Tropez.

*

Certains caractères morphologiques de la côte des Maures et de l'Esterel s'expliquent dès lors. Formée de matériel rocheux homogène et dur, la ligne de rivage ne peut présenter les indentations créées plus à l'ouest par les alternances de dureté sur le rivage de la Provence calcaire ; qu'elle corresponde ou non à une faille, la ligne de côte est donc dans l'ensemble relativement rectiligne et la côte est rocheuse (pl. III, 6 ; V, 11).

Trois seules exceptions s'expliquent par les conditions structurales : le golfe de Saint-Tropez (pl. III, 6), la baie de Saint-Raphaël, la baie d'Agay. Le golfe de Saint-Tropez (pl. III, 6) est le reste de l'ancien fossé tectonique qui continue les failles de Collobrières et de la Molle ; la profondeur encore importante du golfe (fig. 4) (la courbe de 20 mètres y pénètre très profondément et bien à l'ouest de Sainte-Maxime et de Saint-Tropez) est une preuve supplémentaire de l'origine tectonique du golfe. L'alluvionnement n'est pas encore venu à bout du golfe ; en effet, il ne peut venir que des petites rivières des Maures, Giscle et Môle qui ont déjà remblayé sur 4 kilomètres la plaine de Cogolin ; car l'alluvionnement par le courant littoral est complètement arrêté par le cap de Saint-Tropez et par la flèche de sable de la pointe des Sardinaux ; la disposition des courbes bathymétriques le montre nettement. Le golfe de Saint-Tropez est donc le vestige, à peine remblayé, d'un fossé tectonique des Maures.

Dans la baie de Saint-Raphaël, comme dans celle d'Agay, la structure avait rendu possible l'affouillement du relief continental, dans la baie de Saint-Raphaël, grâce au permien tendre en position synclinale, dans la baie d'Agay grâce au groupement de l'hydrographie, dans une zone de permien tendre, entre deux masses de porphyres durs. Le déblaiement

Fig. 4.

actif par l'hydrographie continentale a permis l'invasion par la mer lors des transgressions ; mais si l'Argens, très travailleur, a pu colmater son golfe, l'alluvionnement trop faible du Grenouiller a laissé subsister la profonde baie d'Agay.

*

Il y a toutefois des différences entre les deux rivages des Maures et de l'Esterel : le premier est peu découpé dans le détail ; des baies avec plages, des caps rocheux se succédant régulièrement donnent à cette côte l'aspect général d'une côte bien régularisée ; on y trouve très peu d'indentations de détail ; gneiss et micaschistes sont peu diaclasés et se décomposent dans leur masse sans que des fissures dirigent l'érosion chimique et mécanique de la mer pour y créer des criques.

Il en va différemment sur le rivage de l'Esterel (pl. V, 9; VI, 13; VII, 14) : le porphyre rouge est très diaclasé ; les fissures naturelles du porphyre ont créé, le long de l'Esterel, un très grand nombre d'anfractuosités minimes, auxquelles la toponymie locale a donné le nom de calanques : calanque de Saint-Barthelémy, calanque d'Aurèle. Ce type de calanque-crique rappelle les mêmes formes sculptées dans le calcaire de la Provence occidentale ; comme elles elles s'expliquent par l'action de la mer sur des diaclases, — action double d'ailleurs, puisqu'elle comprend l'élargissement des fissures à la fois par dissolution et par pression mécanique des vagues de tempête s'engouffrant dans un espace étroit et y exerçant une pression considérable. La côte de l'Esterel montre tous les stades de transition, de la simple fissure à la crique. Ainsi près de la gare du Trayas, à l'est de celle-ci, la route longe des gouffres étroits, qui rappellent l'Enfer de Plogoff, simples fissures, encore à peine élargies, des porphyres ; à l'ouest de la gare, de minuscule criques (pl. VI, 12) montrent un second stade de développement. La fissure s'est élargie, la mer y insère une crique profonde de plusieurs mètres, large de quelques mètres à peine et que termine une petite plage de galets roses. L'agrandissement de ces petites criques donne les calanques plus importantes, comme celle d'Aurèle (pl. VI, 13). Le rivage de l'Esterel est ainsi beaucoup plus découpé dans le détail que celui des Maures.

*
* *

B) *La côte toulonnaise* (fig. 5 et carte h. t.). — Du point de vue structural, la côte toulonnaise est formée d'éléments structuraux parallèles de direction ouest-est, affectés de dislocations faillées.

Les éléments structuraux primitifs s'alignent en effet régulièrement du sud au nord en quatre ensembles :

— l'ensemble maintenant disloqué Porquerolles-Port Cros-Île du Levant ;

— l'ensemble Sicié-Giens ;

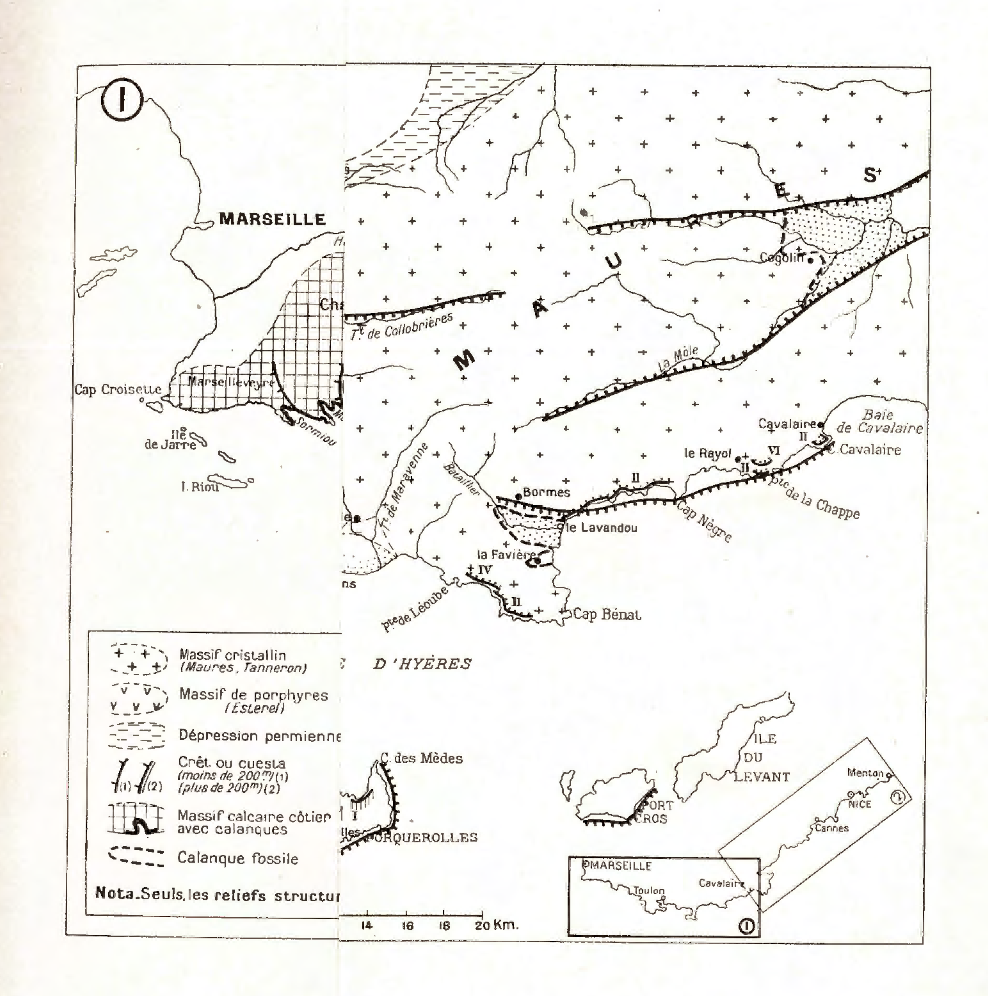
— la zone Reynier-Sablettes-Cepet-Mont des oiseaux ;

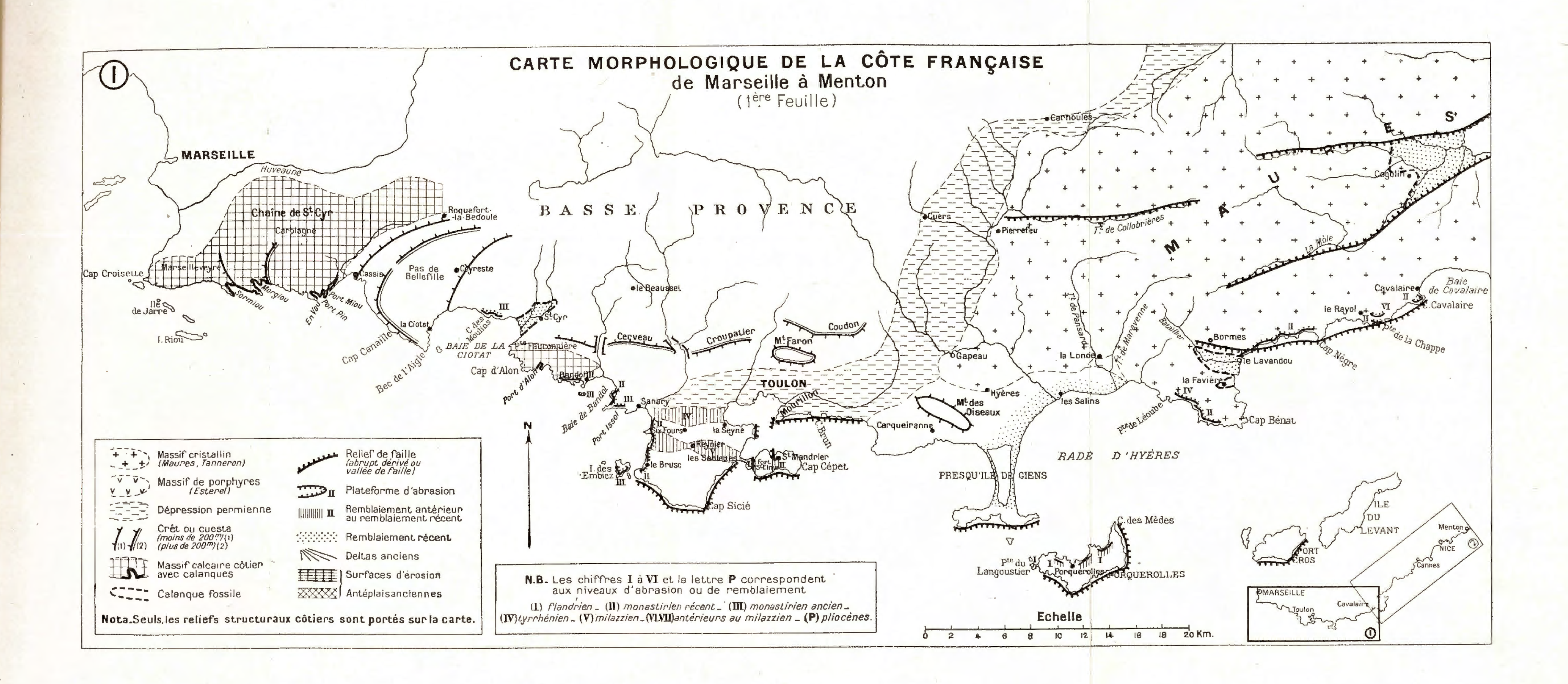
— l'alignement Six-Fours-Mourillon-Cap Brun.

Leur unité pétrographique : à l'exception du troisième, ils sont entièrement formés de phyllades, schistes séririciteux, avec lesquels alterne la série des quartzites et phyllades formée de quartzites blancs et gris ; seule la portion orientale de Port Cros et l'île du Levant sont formées de micaschistes. Quant à la zone des Sablettes-Cépet, elle est entièrement constituée de permien, comportant des alternances répétées de schistes rouges et de barres de grès grossier ; seule la partie orientale de la zone comprend au Mont des Oiseaux un remplissage liasique et jurassique.

La tectonique de ces éléments structuraux n'a pas été encore démontrée de manière certaine : on en interprète la partie occidentale comme des klippes de grands charriages constituant la partie méridionale des charriages provençaux [1]. La presqu'île de Sicié serait un lambeau de recouvrement, charrié du sud sur la zone permienne des Sablettes, une nappe de Sicié aurait ainsi existé. L'érosion aurait dissocié cette nappe à laquelle appartenait l'ensemble Six Fours-Mourillon, en dégageant une fenêtre, celle des Sablettes, qui correspond à un anticlinal, évolué en Bray. A l'appui de cette hypothèse tectonique deux arguments sont donnés : le fait que le contact du massif de Sicié et du massif de Six-Fours avec

[1] Cf. not. Haug, *Les nappes de charriage de la Basse Provence : la région toulonnaise* [15] ; Marty et Fles, *Remarques sur la géologie de la presqu'île de Sicié* [23] et Lutaud [20], *op. cit.*, p. 55-58.





CARTE MORPHOLOGIQUE DE LA CÔTE FRANÇAISE
de Marseille à Menton
(1ère Feuille)
1
MARSEILLE
Huveaune
Chaîne de St Cyr
Carpiagne
Cap Croisette
Marseilleveyre
Sormiou
Morgiou
En Vau
Port Miou
Port Pin
Cassis
Roquefort-la Bedoule
Pas de Bellefille
Ceyreste
Ile de Jarre
I. Riou
Cap Canaille
Bec de l'Aigle
la Ciotat
BAIE DE LA CIOTAT
St Cyr
Fauconnière
Cap d'Alon
Port d'Alon
Bandol
Baie de Bandol
Port Issol
Sanary
Six Fours
la Seyne
Reynier
les Sablettes
le Brusc
I. des Embiez
Cap Sicié
Fort St Elme
St Mandrier
Cap Cépet
C. Brun
Mourillon
TOULON
Mt Faron
Coudon
Croupatier
Cerveau
le Beausset
BASSE PROVENCE
Cuers
Pierrefeu
Carnoules
Gapeau
Hyères
Mt des Oiseaux
Carqueiranne
les Salins
la Londe
PRESQU'ILE DE GIENS
RADE D'HYÈRES
C. des Mèdes
Pte du Langoustier
Porquerolles
PORQUEROLLES
MAURES
Collobrières
la Môle
Cogolin
Bormes
le Lavandou
la Favière
Cap Bénat
Pte de Léoube
Cap Nègre
Pte de la Chappe
le Rayol
Cavalaire
C. Cavalaire
Baie de Cavalaire
ILE DU LEVANT
PORT CROS
Menton
NICE
Cannes
MARSEILLE
Toulon
Cavalaire
Massif cristallin (Maures, Tanneron)
Massif de porphyres (Esterel)
Dépression permienne
Crêt ou cuesta (moins de 200m)(1) (plus de 200m)(2)
Massif calcaire côtier avec calanques
Calanque fossile
Relief de faille (abrupt dérivé ou vallée de faille)
Plateforme d'abrasion
Remblaiement antérieur au remblaiement récent
Remblaiement récent
Deltas anciens
Surfaces d'érosion
Antéplaisanciennes
Nota. Seuls les reliefs structuraux côtiers sont portés sur la carte.
N.B. Les chiffres I à VI et la lettre P correspondent aux niveaux d'abrasion ou de remblaiement
(I) flandrien _ (II) monastirien récent _ (III) monastirien ancien _ (IV) tyrrhénien _ (V) milazzien _ (VI,VII) antérieurs au milazzien _ (P) pliocènes.
Echelle
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 Km.

le permien des Sablettes se fait par faille et petit chevauchement ; la faille est oblique avec direction méridionale au sud, avec direction septentrionale, au nord, au contact de Six-Fours ; par ailleurs, il est exact que le permien est ployé en anticlinal ainsi que le démontrent les

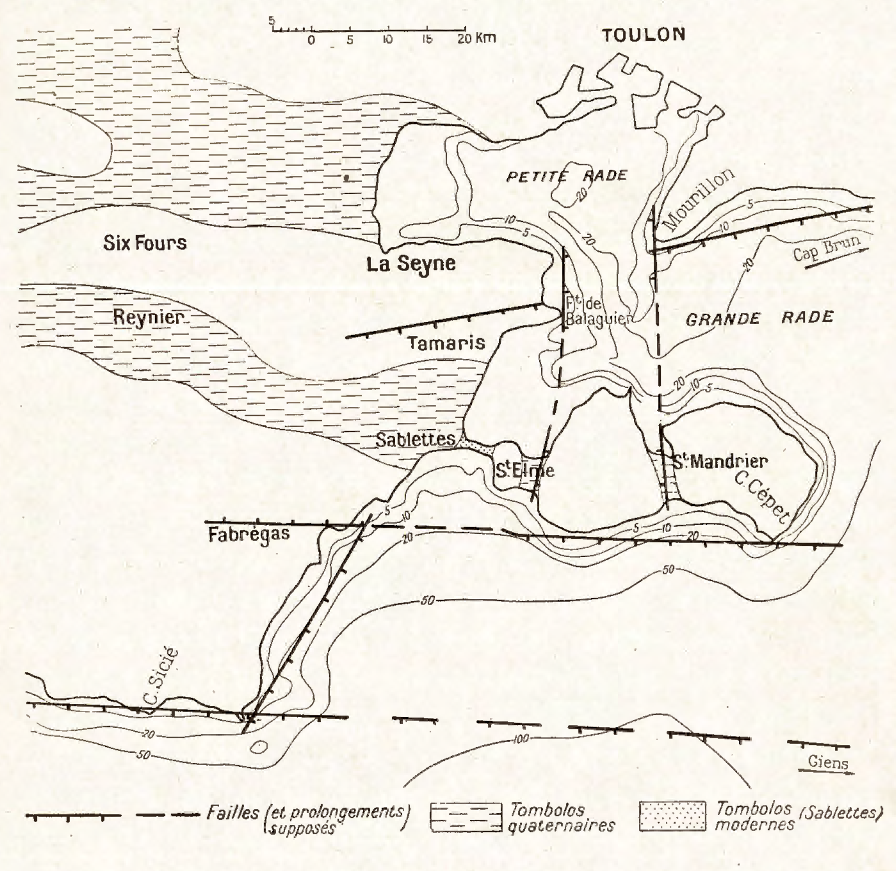


Fig. 5.

pendages de sens contraire près de l'anse de Faubregas au pied de Sicié et à l'ouest de Tamaris.

L'hypothèse des charriages ne paraît cependant pas satisfaisante dans la mesure où elle admet des mouvements tangentiels de grande amplitude et une grande nappe de Sicié, aujourd'hui dissociée. En effet, d'abord si l'on admet la nappe de Sicié, il faut également admettre le charriage de toute la couverture secondaire des phyllades de Sicié et

des Six-Fours ; or, cette couverture, surtout jurassique, constitue les chaînes de la Provence calcaire, qui s'interprètent beaucoup plus aisément et simplement comme des plis autochtones, plus ou moins déversés, voire localement chevauchants, que comme un édifice charrié. En second lieu le prolongement des éléments structuraux de la région toulonnaise se retrouve dans la région d'Hyères où ne se remarque aucune trace même de chevauchement local ; comment donc concilier deux faits, d'une part la prétendue réalité des charriages à l'ouest, d'autre part la position autochtone à l'est des éléments structuraux qui ne sont que la continuation normale des premiers ? La presqu'île de Giens n'est pas un lambeau de charriage, pas plus que les Maurettes, prolongement des éléments prétendus charriés de Sicié et des Six-Fours ; sinon il faudrait admettre que tout le massif des Maures est également charrié. En troisième lieu les deux arguments donnés pour étayer l'hypothèse de charriages ne sont pas satisfaisants. Les contacts anormaux des phyllades de Sicié et des Six-Fours avec le permien des Sablettes ne constituent pas un argument décisif : des accidents de même genre sont assez fréquents dans les Maures (fig. 6) : l'accident de La Molle, l'accident de Pierrefeu-Collobrières présentent exactement la même disposition structurale ; le permien est coincé entre deux failles obliques avec chevauchement des deux blocs anciens de bordure. Ces petits chevauchements n'ont qu'un rôle local et ne traduisent aucunement de grands mouvements tangentiels. L'existence de la prétendue boutonnière anticlinal des Sablettes est également contestable : le prolongement certain de la zone des Sablettes est le massif du Mont des Oiseaux qui est un authentique synclinal. La zone des Sablettes ne serait-elle pas un faux anticlinal dû à la déformation d'un synclinal par des mouvements latéraux de compression ? En fait, contacts anormaux et pendage du permien des Sablettes peuvent s'expliquer assez aisément par une histoire simple.

Au cours d'une première phase, l'ensemble des massifs de phyllades et de leur couverture permo-triasique est nivelé — une poussée orogénique vient du sud qui se traduit par deux grands anticlinaux — Sicié et Six-Fours — et le synclinal des Sablettes ; mais les blocs des Six-Fours et de Sicié, assez peu malléables, se brisent et se basculent sous la poussée : le bloc de Sicié chevauche ainsi le permien au nord ; une faille verticale

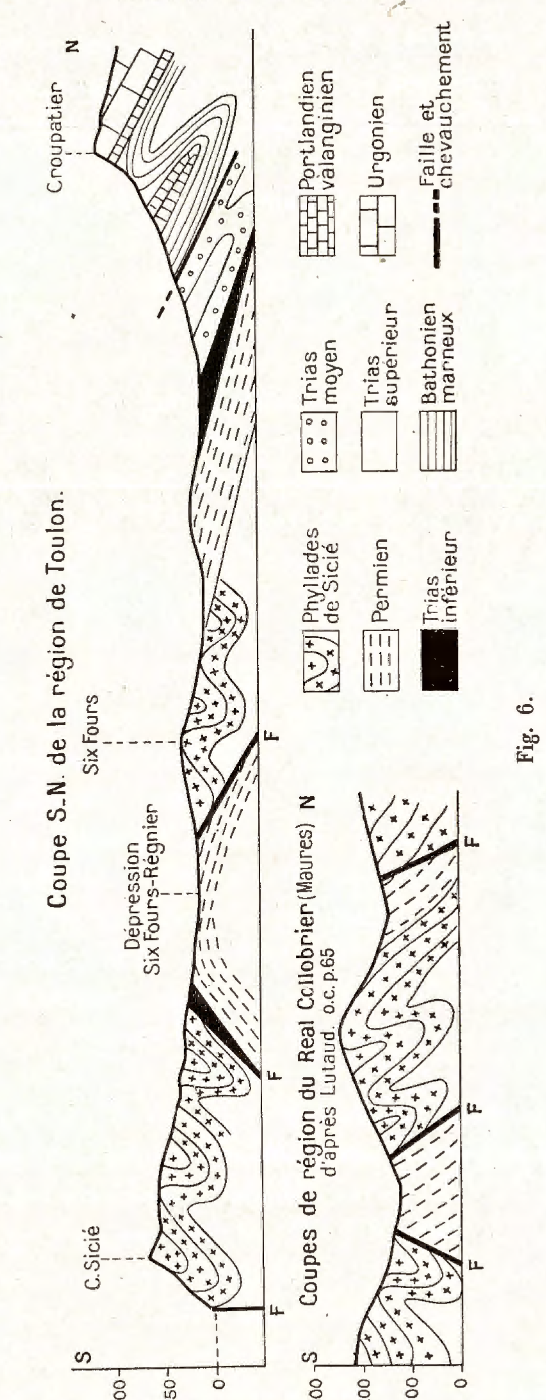


Fig. 6.

se forme entre le bloc des Six-Fours et le synclinal des Sablettes, ces premiers mouvements sont probablement contemporains de la poussée pyrénéo-provençale. Au cours d'une troisième période, une contre-poussée, d'origine peut-être alpine, vient du nord: la faille des Six-Fours devient oblique et le bloc des Six-Fours chevauche légèrement le permien; coincé entre les deux blocs rigides, le permien des Sablettes se gondole et prend la forme d'un anticlinal, mais il constitue en réalité un faux anticlinal (fig. 6).

Si cette manière de voir est exacte, nous considérons la région comme autochtone, sauf chevauchements locaux : les 3 zones anticlinales de phyllades et le synclinal permien sont dus pour une large part à la poussée pyrénéo-provençale venue du sud, qui a plissé et bousculé une couverture et un substratum, primitivement uniforme.

*

La tectonique pyrénéo-provençale s'est accompagnée dans ce matériel peu apte au plissement d'une série de dislocations par failles, ainsi qu'en témoigne la systématique dissymétrie des blocs anciens : la raideur impressionnante de la falaise de Sicié face au sud contraste avec la lente retombée du massif au nord (pl. III, 5) vers Reynier et Les Sablettes; le bloc est non seulement basculé vers le nord, mais aussi vers l'ouest car l'inclinaison peu rapide vers l'ouest contraste avec la vigueur de la falaise qui domine la baie des Sablettes [1]. La même opposition s'observe entre nord et sud, à Giens, bien qu'elle soit moins nette; à Porquerolles elle est frappante : le bloc dissymétrique se dresse face au sud en une impressionnante falaise, il s'incline doucement vers le nord, attirant dans cette direction toute l'hydrographie de l'île; le haut cap des Mèdes à l'est s'oppose à la lente inclinaison vers le Langoustier à l'ouest; le bloc est basculé vers le nord et l'ouest. Même disposition à Port Cros. La falaise du Cap Brun, à l'est de Toulon, montre de même, dans les phyllades, une disposition dissymétrique, curieuse, du même genre :

[1] Les cartes marines montrent que la même dissymétrie se retrouve dans les courbes bathymétriques.

il faut monter légèrement pour accéder de la banlieue toulonnaise au Cap Brun et aux anses qui le bordent; face au sud la falaise est au contraire très raide. La permanence de ce style dissymétrique avec orientation régulière des abrupts au sud autorise l'hypothèse des failles d'âge pyrénéo-provençal qui auraient basculé vers le nord, et parfois le nord-ouest, les blocs de phyllades.

La région toulonnaise offre donc la combinaison d'une tectonique de plissements et d'une tectonique de failles, la deuxième ayant morcelé l'édifice créé par la première. Quelques différences opposent néanmoins la région même de Toulon et celle d'Hyères.

Le champ de failles de la Baie de Toulon (fig. 5). — Un certain nombre de failles O. E. ont déjà été signalées: la faille sud de Sicié, celle de Faubregas qui, prolongée au sud de Cépet, explique probablement la dissymétrie de la péninsule, la faille de Mourillon-Cap Brun. D'autres ont une direction nord-sud : la passe de la petite rade entre le Mourillon et la pointe du Fort de Balaguier correspond à des profondeurs assez fortes; dans le prolongement N. S. des deux bords de la passe on note les deux dépressions colmatées de Cépet, celle de Saint-Mandrier et celle que domine de l'ouest le fort Saint-Elme; deux failles expliquent peut-être et l'ouverture de la rade et le double morcellement de Cépet. Ajoutons à ce réseau déjà dense de failles, la faille est de Sicié. On peut vraiment parler de champ de failles.

La zone de subsidence d'Hyères. — La baie d'Hyères correspond à une large zone de subsidence, dont l'existence est prouvée par les faits suivants :

— du nord au sud, des Maures à Porquerolles, le berceau synclinal est bien dessiné : au nord, la pénéplaine des Maures s'incline doucement vers le sud de 400 - 500 à 155 mètres au sud, les blocs basculés de Porquerolles, Port Cros, Giens s'inclinent vers le nord; le socle ancien dessiné par les deux séries de blocs forme donc, à l'emplacement de la baie d'Hyères, un vaste fond de bateau;

— son existence est encore prouvée par deux faits : la baie d'Hyères est située exactement dans le prolongement du synclinal du Mont des

Oiseaux, et une partie du remplissage synclinal permien subsiste par plaques avec un pendage méridional très net sur le bord septentrional de la zone synclinale ; en particulier à l'est d'Hyères, vers Maravanne et la Londe ;

— de l'Est à l'Ouest, la disposition des blocs faillés (carte h. t.) confirme l'existence d'une cuvette : le bloc de Port-Cros est nettement basculé vers le N. O. ; celui de Giens vers le N. E. : or situés aux deux extrémités de la baie d'Hyères, ces deux blocs dessinent de l'est à l'ouest le même berceau synclinal que forment du nord au sud les Maures et Porquerolles ;

— enfin, s'il fallait une confirmation de plus à l'existence de la cuvette d'Hyères, la disposition du réseau hydrographique au nord de la baie le fournirait : la baie attire une étoile de rivières : Gapeau du N. O., Pansard du N., Maravanne du N. E. Le tracé du Gapeau, qui, après avoir coulé dans la dépression permienne des Maures, l'abandonne pour aller se jeter dans la baie d'Hyères, est dû certes à une surimposition, mais aussi à l'appel hydrographique constitué par une cuvette en voie d'affaissement.

Il est possible d'ailleurs que, dans le détail, cette cuvette soit parcourue de failles N. S. : la grande faille N. S. du Cap des Mèdes à Porquerolles est le prolongement exact de la vallée N. S. du Pansard ; or celle-ci correspond à peu près certainement à une faille N. S. : les dislocations O. E. des Maures avec leur remplissage synclinal de permien s'arrêtent à l'E. de cette faille.

Cette structure complexe explique trois traits morphologiques du relief côtier : la dissymétrie, le morcellement, l'alluvionnement.

La dissymétrie est la conséquence de la structure en blocs basculés des presqu'îles et des îles. Le morcellement est dû aux failles qui ont créé les presqu'îles comme Sicié (pl. III, 5), les îles anciennes ou actuelles comme Giens (pl. IV, 7) et les îles d'Hyères, le cap Cépet, les baies profondes comme celle de Toulon (pl. III, 5). Le découpage de la ligne de côte est en partie la conséquence de ce morcellement structural.

L'existence de la cuvette d'Hyères explique la tendance à l'alluvionnement qui prévaut dans cette région ; la réunion de trois torrents

travailleurs a accumulé au fond de la baie des dépôts alluviaux qui l'ont colmatée et qui ont servi à alimenter avec l'aide du courant littoral la flèche orientale, la mieux nourrie pour cette raison, du tombolo de Giens.

*

C) *La terminaison orientale des Massifs anciens.* — A l'est, les massifs anciens provençaux sont bordés par leur couverture sédimentaire normale

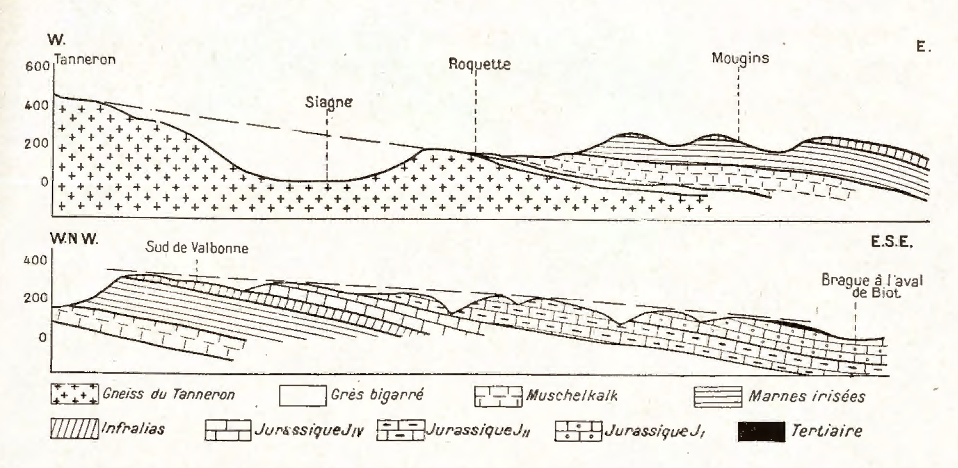


Fig. 7.

discordante, de la Siagne au Var. La plongée du Tanneron n'est pas régulière : le dôme de la Maure ou de Supercannes, constitué de gneiss, forme une apophyse détachée du massif du Tanneron vers l'est. Dans l'ensemble, la couverture sédimentaire secondaire plonge vers l'est ; en réalité les calcaires jurassiques et liasiques qui forment le socle des îles de Lérins plongent vers le nord au lieu de se relever face au dôme de Supercannes ; il y a donc là, dans le détail, des accidents importants sur lesquels on ne peut malheureusement rien dire, la mer masquant tout affleurement entre Lérins et la côte.

Cette structure concordante et inclinée comprend des couches allant de la base du trias au jurassique moyen (fig. 7) ; mais rares sont les oppositions de dureté ; seules les marnes irisées constituent une couche épaisse de terrain tendre séparant deux ensembles relativement homogènes : à la base, des calcaires coquillers et une mince pellicule de grès bigarré

reposant sur le Tanneron, au-dessus, les bancs siliceux de l'infralias et les calcaires à dolomies des divers étages du jurassique inférieur et moyen.

La région ne comporte donc qu'un relief de cuesta avorté (pl. VII, 15; VIII, 16) : seule se dessine la côte de l'infralias, du col Saint-Antoine au-dessus du Cannet, jusqu'au Plan du Lac à l'est de Grasse, flanquée à l'ouest de quelques buttes-témoins comme celle de Mougins. En dehors de cet unique relief monoclinal, le contact du massif et du sédimentaire n'est jalonné par aucune dépression périphérique, et de l'infralias au jurassique moyen aucun affleurement tendre n'était assez important pour créer un relief monoclinal. Un glacis de croupes calcaires s'abaisse donc régulièrement de l'O. vers l'E. (fig. 7), de Mougins vers Biot. Nous verrons plus loin quel parti nous pouvons tirer de leur étude pour préciser l'histoire morphologique de la région.

La côte n'est nullement affectée par cette structure; l'importance de l'alluvionnement ancien ou actuel a donné au rivage ses formes essentielles qui sont indépendantes de la structure de l'avant-pays (pl. VII, 15; VIII, 16).

* * *

III. La côte des Alpes niçoises. — Structure et relief. — Au delà de l'énorme accumulation deltaïque du Var ancien, le littoral est modelé, à partir de Nice, dans l'extrémité méridionale des Alpes : une structure plissée longitudinale, sauf aux deux extrémités, y donne une côte à falaises peu indentée.

*

De Beaulieu à Roquebrune, trois plis anticlinaux parallèles (fig. 8; coupes 1 et 2) se succèdent du nord au sud en bordure de la côte : au sud, un premier anticlinal porte la chapelle Saint-Michel et le Cap Roux, à l'ouest de la Mer d'Eze, constitue la pointe de Cabuel, le Rocher de Monaco et la pointe de la Vieille. — Séparé de lui par un étroit synclinal pincé, l'anticlinal d'Eze va du col des Quatre Chemins à la Tête de Chien — enfin, au nord du synclinal du col d'Eze et de la Turbie, un troisième anticlinal, à peine interrompu par la faille du col de Guerre, court du Paillon au Mont Gros à l'ouest de Roquebrune.

L'ensemble a une direction sensiblement parallèle à la côte (carte h. t.); il est constitué de plis tous déversés vers le sud et en général chevauchants dans cette direction; leur matériel rocheux est d'une homogénéité assez remarquable : les anticlinaux sont uniquement formés d'une ossature épaisse et résistante de calcaire tithonique, les synclinaux ne comprennent aucun terrain tendre, mais des calcaires marneux du sénonien

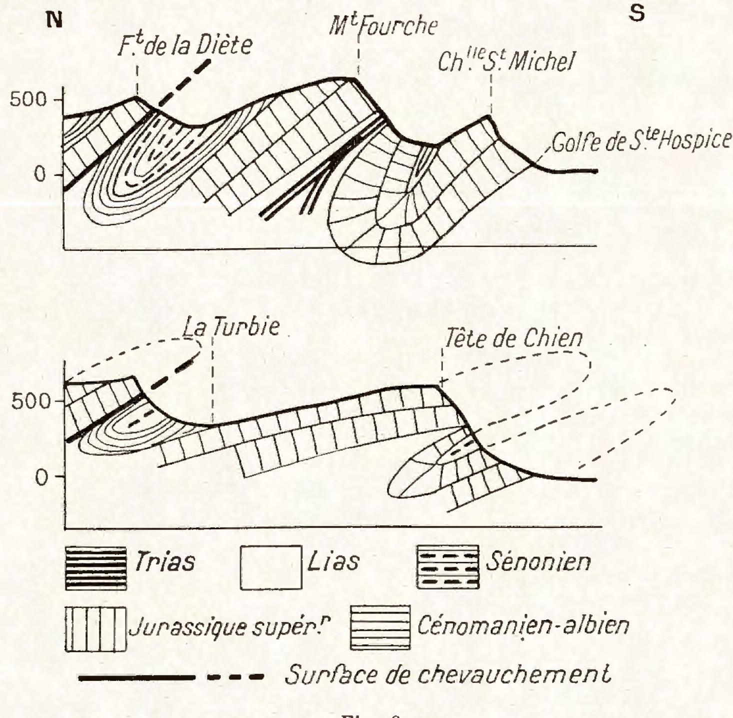


Fig. 8.

superposés à de faibles épaisseurs de calcaires cénomaniens et albiens, légèrement marneux parfois.

Les conditions structurales se modifient aux deux extrémités de la section côtière : à l'est la structure plissée, changeant de direction, aboutit à peu près perpendiculairement à la mer : c'est le grand pli synclinal de Menton, comblé des grès tendres de Menton et de marnes priaboniennes et flanqué de deux versants calcaires, sénonien et tithonique — l'éperon calcaire du Cap Martin répond à l'avancée calcaire du pont Saint-Louis. A l'ouest, les plis N. O.-S. E. qui,

depuis la basse Vésubie bordent à l'est le delta ancien du Var, tombent dans la Méditerranée à peu près perpendiculairement : il s'agit de l'anticlinal de Mont Boron et du Cap Ferrat ; mais l'ossature tithonique de l'anticlinal a été probablement faillée et trouée d'un véritable fossé

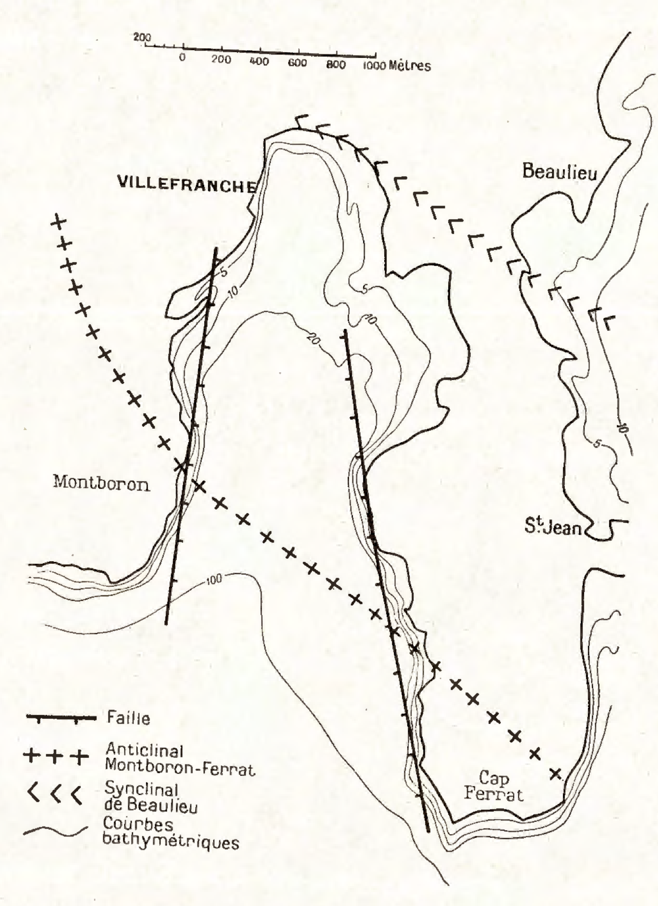


Fig. 9.

tectonique (fig. 9) auquel correspond la rade de Villefranche : en effet, dans la baie de Villefranche, les courbes bathymétriques serrent de très près le rivage jusqu'à 20 mètres ; et la courbe 100 mètres s'engage même légèrement dans la baie. C'est le seul cas de ce genre sur tout le littoral entre Marseille et Menton : deux failles de direction N. S. ont effondré une partie de la voûte anticlinale.

*

Le relief s'explique en bonne partie par ces conditions structurales : à l'est, la baie de Menton (pl. XI, 25) et le Cap Martin (pl. XI, 24) sont exactement calqués sur le synclinal de grès tendre et l'anticlinal tithonique du Cap Martin ; à l'ouest le fossé tectonique de Villefranche explique la forme allongée et la profondeur de la baie à laquelle ne correspond aucune vallée continentale. La côte niçoise doit donc à des accidents structuraux les promontoires et les baies qui la flanquent à l'est et à l'ouest.

Elle doit aussi à la structure longitudinale le faible découpage de la section intermédiaire. Chaque front de pli déversé a évolué en crêt dont l'abrupt est tourné vers le sud, qu'il s'agisse du Campi dell'Ale et du long crêt qui le continue à l'est au-dessus de la Grande Corniche, jusqu'aux environs de Roquebrune, du crêt moins continu de la Bastide, d'Eze et de la Tête de Chien (pl. IX, 19), ou de celui du cap Roux. Ce relief ne se prêtait pas à l'établissement d'une hydrographie transversale et les seuls torrents qui s'y sont fixés ont été vite absorbés par la masse calcaire ; aucune hydrographie continentale n'a donc pu préparer par une érosion en terrain tendre l'établissement d'une baie de quelque envergure.

De là :

1° des sections de côtes correspondant à l'anticlinal du cap Roux, à l'ouest et à l'est de la mer d'Eze, à Monaco, donnant des falaises très raides et rectilignes ;

2° des sections légèrement affouillées dans les remplissages synclinaux, un peu moins durs et qui donnent les anses très peu profondes que sont la Mer d'Eze, l'anse de Monte Carlo-Beach et l'anse de Cabbé (pl. IX, 19 ; X, 23) au pied de Roquebrune, bordées par de modestes falaises calcaires ou parfois remblayées de quelques cordons de sables ou de galets.

* * *

La structure est donc intervenue de plusieurs manières dans la genèse du relief littoral. La direction des plis a créé à l'ouest de Toulon et aux deux extrémités de la côte niçoise une côte à structure transversale typique,

sur la partie centrale de la côte d'Azur orientale une côte à structure longitudinale. Les dislocations par failles ont créé des baies aux formes plus ou moins complexes (baies de Saint-Tropez, de Toulon) et un émiettement du relief littoral en îles, simples blocs basculés. Enfin la nature pétrographique des roches qui constituaient le littoral a grandement influé sur les indentations de détail, créant la forme karstique des calanques près de Marseille et les calanques-criques dans les matériels rocheux très fissurés, calcaires et porphyres, cependant que les phyllades, les schistes cristallins et les gneiss moins diaclasés forment une ligne de côte bien moins indentée dans le détail. De nombreux traits du relief littoral, de son dessin et de sa vigueur, dépendent donc des conditions structurales et pétrographiques.

Mais la structure ne suffit pas à rendre compte de tout : il est des sections de côtes qu'elle n'explique aucunement. De Théoule à Nice, la côte est sans rapport avec la structure concordante et inclinée de la bordure orientale des massifs provençaux : l'ampleur des phénomènes de remblaiement actuels ou anciens domine le dessin et le profil côtiers. D'autres sections de côtes ne sont qu'à demi expliquées par la structure : tel est le cas de la côte toulonnaise où le relief littoral juxtapose des formes proprement héritées de la structure, et des formes de remblaiement. Enfin on trouve le long du littoral des reliefs qui prennent parfois une ampleur remarquable et dont la constance d'altitude retient l'attention : il s'agit de banquettes rocheuses et de plages soulevées, d'îlots qui paraissent coupés comme à l'emporte-pièce, de formes de remblaiement, les unes très récentes, les autres relativement anciennes. Pour expliquer ces sections littorales, insuffisamment éclairées par l'étude structurale, pour rendre compte de ces formes d'abrasion et de remblaiement, il faut reconstituer l'histoire morphologique de la région littorale.

CHAPITRE III.

L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE LITTORALE; LES DOCUMENTS.

I. Les principes de la recherche des documents. — Il n'est possible de retracer l'évolution morphologique d'un littoral qu'à l'aide des documents qui permettent de découvrir les phases successives de l'abaissement du niveau marin; ce qui complique la recherche, c'est que les pulsations du niveau marin n'ont pas toujours eu le même sens, et que des mouvements positifs ont pu suivre des mouvements négatifs très importants de la mer. Il importe donc, étant donné le caractère très délicat du travail, d'indiquer quelle méthode a présidé à l'analyse et à la synthèse qui vont suivre; les règles adoptées concernent la nature des documents utilisés et leur datation.

*

Les documents utilisés sont de trois sortes : plages soulevées, masses de remblaiement marin, banquettes d'abrasion.

Les plages soulevées sont des banquettes topographiques recouvertes d'une pellicule plus ou moins épaisse d'alluvions marines, telles les plages soulevées de l'Esterel décrites par Lutaud [1], celles des îles d'Hyères et de la région toulonnaise signalées par H. Parent [2] celles de la côte niçoise étudiées par Depéret [3].

---

[1] Lutaud [20], *op. cit.*, p. 163-169.

[2] H. Parent, *Tyrrhénien et flandrien du littoral toulonnais et des îles d'Hyères* [28].

[3] Depéret, *Les anciennes lignes de rivage de la côte française de la Méditerranée* [7].

Toutefois la plage soulevée n'est pas un document suffisant; car la surface supérieure du dépôt ne marque nullement l'altitude éventuelle du niveau marin contemporain de sa formation; ce dépôt a pu se faire en partie sous la mer, sous une lame d'eau, d'épaisseur faible mais inconnue; la détermination du niveau marin ne peut donc s'appuyer que sur l'examen d'autres documents.

Les masses de remblaiement marin sont des terrasses marines formées, sur une grande épaisseur, d'alluvions marines, ou mi-marines, mi-continentales; ainsi les terrasses que l'on trouve dans la vallée de la Siagne, celle de Saint-Cassien par exemple (pl. VIII, 16). Sous la même rubrique il faut également comprendre les masses deltaïques d'origine torrentielle dont l'accumulation jalonne un ancien rivage, leur inclinaison permet de dater des mouvements du sol postérieurs à leur formation; ainsi les deltas d'Auribeau, du Var, et les poudingues de Roquebrune.

L'observation de la base de ces dépôts est intéressante; car elle permet de déterminer l'ampleur du mouvement négatif du niveau marin, antérieur au comblement dont le dépôt est la conséquence. Quant aux terrasses d'abrasion, ce sont des banquettes situées en bordure de la mer et la dominant d'une hauteur relativement constante : on a pris soin d'exclure celles qui pouvaient être interprétées comme structurales et leur nombre est, de ce fait, très réduit dans les régions calcaires de Provence; de plus, la terrasse d'abrasion jalonnant une ancienne ligne de rivage, on doit la retrouver le long d'un même rivage sur une grande distance; sinon, une terrasse d'abrasion isolée ne permet pas à elle seule de reconstituer un niveau marin, à moins qu'on suppose une déformation qui ait pu déniveler un niveau primitivement continu. Ainsi on n'a pu repérer que deux traces d'un niveau qui se situerait vers 45-50 mètres, l'une au sud-ouest du Lavandou, dans les croupes séparant la vallée du Bataillier et celle de la Favière et au sud de la Favière (Hyères n° 3) [1], l'autre à la pointe de Cabuel, dans la côte niçoise (Nice n° 2). Ces deux niveaux ont paru trop isolés pour qu'on pût en tirer parti.

[1] On renverra chaque fois pour l'identification des niveaux aux plans directeurs au 1 : 20.000°.

Telles sont les trois séries d'éléments utilisés et les précautions avec lesquelles on les a utilisés. Dès lors se posent deux sortes de problèmes : problème de coordination, problème de datation.

*

On n'observe que rarement une série continue de niveaux sur des dizaines de kilomètres; généralement ils sont très fragmentés. Or le raccord de niveaux discontinus ne peut se faire par simple constatation de leur altitude relative au-dessus du niveau de la mer, car des déformations, locales ou générales, peuvent les avoir gauchis et portés à des altitudes différentes. Le seul critère qu'on puisse adopter est la superposition régulière d'un niveau à un autre dont l'identification ne fait pas de doute; il va de soi dès lors que si à ce niveau-repère se trouvent superposés, sans interposition d'aucun autre niveau, des témoins à des altitudes variables d'un autre niveau, c'est que celui-ci s'est trouvé déformé [1]. En tout état de cause, il convient de ne jamais supposer *a priori* l'inexistence de mouvements du sol ayant déformé un niveau d'abrasion primitivement horizontal.

En second lieu, pour coordonner une série de niveaux qui paraissent relever de la même période d'érosion marine ou d'abrasion, il convient de considérer l'altitude, au-dessus du niveau de la mer, d'une plate-forme d'abrasion recouverte ou non de dépôts de plage et non celle des seuls dépôts de plage qui peuvent s'être formés sous une lame d'eau d'épaisseur impossible à fixer.

Troisième règle à suivre : lorsqu'il n'existe aucune raison valable de supposer un mouvement du sol de nature à déformer un niveau primitivement horizontal, on ne saurait accepter le raccord qu'entre les niveaux d'abrasion ou de comblement dont l'altitude est ou bien exactement la même ou bien très voisine : une tolérance de quelques mètres, et en tous cas inférieure à cinq mètres, est seule possible en pareil cas. La rigueur dans la coordination des résultats est beaucoup plus forte dans l'étude d'une bordure maritime que dans l'étude de niveaux d'érosion continentaux.

[1] Je suis pleinement d'accord avec E. DE VAUMAS [30], *Les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise*, p. 26-27.

*

Le problème de datation paraît à première vue, relativement simple, si l'on admet la succession établie par Depéret [1] et Gignoux [2] :

Sicilien : 80-100 mètres Milazzien : 55-60 mètres Thyrrhénien : 30-35 mètres Monastirien : 18-20 mètres	sur les côtes de Sicile et d'Italie du Sud.

Le procédé qui consisterait à considérer automatiquement comme tyrrhénien un niveau de 30-35 mètres, par exemple, présente donc l'incontestable avantage d'une application facile, mais aussi l'indubitable inconvénient d'être trop simpliste et arbitraire ; car une pareille identification suppose, par son automatisme même, que sur le pourtour d'une cuvette marine, il n'y a eu aucune déformation capable de porter un niveau tyrrhénien à une altitude différente du niveau correspondant des côtes siciliennes, on relève d'ailleurs la même critique dans la remarquable étude de l'abbé de Vaumas sur la côte libanaise [3].

Les règles adoptées dans le présent travail pour la datation des niveaux sont les suivantes :

1° Il faut d'abord encadrer la formation des terrasses étudiées entre deux repères chronologiques certains : le repère le plus récent est naturellement le dernier remblaiement flandrien ; c'est lui qui est responsable certainement du remblaiement le plus récent, antérieur aux plaines alluviales actuelles de la Siagne, de l'Argens, du Bataillier par exemple : tels sont les grès horizontaux que l'on trouve à 5-6 mètres à Saint-Elme, dans l'anse des Sablettes, près de Toulon et à la Madrague de Saint-Cyr.

(1) Deperet, *Les anciennes lignes de rivage...* [7], *op. cit.*

(2) Gignoux, *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile* [11] et *Le pliocène et le quaternaire marin dans la Méditerranée occidentale* [12].

(3) De Vaumas [30], *op. cit.*, p. 27.

Le repère supérieur est beaucoup plus délicat à trouver, il s'agit de déterminer soit un niveau d'érosion, soit un niveau d'abrasion, l'un ou l'autre étant supérieurs aux terrasses étudiées, et pouvant être datés avec certitude par rapport à un dépôt géologique identifié. Or nous verrons plus loin que ce dépôt dans la région côtière provençale et niçoise est le plaisancien marin que l'on trouve au moins dans les vallées de la Siagne et de la Brague et qui permet de dater avec précision un niveau d'érosion antéplaisancien, antérieur aux terrasses marines étudiées ici.

2° Pour dater ensuite, entre le plaisancien et le flandrien, les niveaux ainsi encadrés, il convient de se référer aux arguments paléontologiques et aux repères préhistoriques, quand par bonheur ils existent dans les niveaux inférieurs ; on ne connaît pas de repères préhistoriques le long de la côte provençale ; du moins n'en a-t-on jamais signalé. Les repères géologiques existent par contre : deux exemples permettront de le préciser.

Premier exemple : On trouve sur le littoral de Provence jusqu'à l'altitude maxima de 28-30 mètres des dépôts à «strombus méditerraneus», caractéristiques du tyrrhénien : tels sont les sables et graviers du Cap Ferrat, trouvés à Saint-Jean, à 30 mètres, les sables à strombus de la baie de Villefranche, les dépôts de la plage de Vaugrenier, à 28 mètres ; d'autres encore à 17-18 mètres [1]. On peut donc avec vraisemblance dater du tyrrhénien tout niveau ayant ces altitudes.

Deuxième exemple : On trouve à une altitude toujours inférieure à celle-ci des grès régulièrement stratifiés, cohérents, durs, contenant un important conglomérat de bases, et renfermant des « hélix» ; ils ne peuvent être identifiés aux grès flandriens qui ne sont pas stratifiés, ne comprennent pas de conglomérats, ni d'« hélix» et sont très peu résistants [2]. Ces grès jalonnent un niveau qui ne peut être qu'intermédiaire entre le flandrien et le tyrrhénien.

L'application de ces principes et de ces règles a guidé la recherche

(1) Cf. Depéret, *Les anciennes lignes de rivages* [7], *op. cit.*

(2) Cf. Parent, *Tyrrhénien et Flandrien du littoral toulonnais et des îles d'Hyères* [28].

des deux séries de documents utilisés dans cette étude : les niveaux d'abrasion et de plages soulevées superposés, les autres séries de documents (terrasses uniquement formées d'alluvions marines, accumulations deltaïques, remplissage pliocène et niveau d'érosion antéplaisancien). La confrontation de tous ces matériaux permettra ensuite d'aboutir à une chronologie assez précise de la côte méditerranéenne.

*
* *

II. Les documents : Niveaux superposés d'abrasion et de plages soulevées (carte h. t.). — Cinq niveaux certains s'inscrivent le long du rivage provençal, à 4 ou 5 mètres au-dessus du niveau de la mer, 9-10 mètres, 15-16 mètres, 25-28 mètres, 55-60 mètres. D'autres paraissent plus hypothétiques en raison de leur localisation trop étroite sur certains points de la côte.

Le niveau 4-5 mètres. — Il est très constant le long de la côte des massifs anciens — Maures et Esterel. Il s'inscrit nettement à Saint-Aygulf (Fréjus n° 7), puis en contre-bas de la route, entre Saint-Aygulf et la pointe des Issambres, à la pointe de la Calle par exemple, puis il est longé par la route au sud-ouest de Sainte-Maxime (Saint-Tropez 2 et 3). Dans l'Esterel on le voit apparaître à la pointe Notre-Dame, au sud de l'anse de la Figueirette, près du Trayas (Cannes 1) et au sud de la gare du Trayas où une petite pinède domine de minuscules calanques-criques en formation (Cannes 1).

Plus à l'ouest, le même niveau apparaît en plusieurs points de la rade du Brusc et de la baie de Sanary (Toulon 1-5) : la plage soulevée située à l'est du village de Porquerolles et le tombolo du Langoustier, à Porquerolles, lui correspondent exactement à la même altitude. Vers l'est, le niveau contourne le cap d'Antibes, notamment de la Garoupe à la pointe Bacon (Grasse 8 et Cannes 3). Il s'inscrit aussi dans les îles de Lérins : tranchant d'une surface quasi-horizontale à 5-6 mètres l'île Saint-Honnorat, il constitue toute la surface de l'île, cependant qu'il détermine, à l'est et au sud de Sainte-Marguerite, une banquette très nette à 5 mètres, recoupant les calcaires redressés à 20-25 degrés

(Cannes 3). Sur la côte niçoise enfin, il est possible de le repérer sur le bord oriental du Cap Ferrat (Nice 2).

Le niveau 9-10 mètres. — Il est également très continu. On l'observe en effet avec netteté le long de presque toute la côte de l'Esterel de l'est à l'ouest : pointe Saint-Marc et pointe de la galère entre Théoule et le Trayas (Cannes 2), pointe de Maubois (Cannes 5), niveau continu de la baie d'Anthéor à la pointe de Baumette, ainsi qu'au-dessus de la rade d'Agay (Cannes 5)? Si dans la partie orientale des Maures, il ne s'inscrit guère que dans la pointe Cavalaire et la pointe de Chappe (cap Lardier 2), en revanche il est très net dans la région du Lavandou, constituant une banquette à peu près continue de Saint-Clair à l'est du Lavandou au cap Nègre (Hyères 3, 4) et s'inscrivant de part et d'autre du cap Bénat (pointe de Gouron, au sud du Lavandou, Hyères 3, cap de Léoube et banquette allant du cap de Léoube jusqu'au pied du Sémaphore de Bénat, Hyères 2-7).

Plus à l'ouest, le niveau 10 mètres s'observe au nord et au sud du Brusc (Toulon 5), il correspond au remblaiement de la vallée de Saint-Mandrier (Toulon 6), ainsi qu'à la banquette très continue, recoupant le lias redressé à l'est de la baie de Bandol.

A l'est, on le retrouve à Antibes même à 11 mètres (Grasse 8), dans le niveau + 10 mètres qui contourne la pointe de Sainte-Hospice ainsi qu'à Beaulieu et au Cap d'Ail (Nice 2).

Le niveau 15-16 mètres. — La route des Maures s'est fixée sur le niveau d'abrasion depuis Saint-Aygulf (Fréjus 7) ; on pourrait songer à l'assimiler au niveau de la Fossette entre le Lavandou et le cap Nègre (Hyères 4) ; mais l'identification n'est pas certaine. Le niveau 16 nivelle une partie de l'île des Embiez presque aussi complètement que le niveau 5 nivelle l'île Saint-Honnorat ; on le retrouve au-dessus de Port Issol entre les baies de Sanary et de Bandol, il nivelle l'île de Bandol (La Ciotat 4), puis il se continue à l'ouest de Bandol (La Ciotat 4) en direction de Port d'Alon et reparaît au fond de la baie de la Ciotat entre Saint-Cyr et le cap des Moulins (La Ciotat 2-3).

Sur la côte de l'Esterel, son identification est encore plus facile, car

il est jalonné par de nombreux galets marins, déjà signalés par Lutaud [1]. La pointe du Cap Roux est modelée par le même niveau.

Le niveau 25-28 mètres. — On l'observe très aisément sur la côte de l'Esterel, encore que les dépôts de plages authentiques y soient très rares; mais il apparaît autour de la calanque d'Aurèle surtout au Nord (Cannes 5), à la pointe Caneiret au nord-est d'Anthéor (Cannes 5), à la Pointe des Baumettes (Cannes 5) et jusqu'au parc Calvet entre Saint-Raphaël et Boulouris.

Lutaud ne croit pas le retrouver le long de la côte des Maures [2], et il est exact que son extension y est très limitée et son identification assez problématique, mais il considère à mon avis à tort qu'on n'en retrouve aucune trace à l'ouest de l'Argens; or une belle surface nivelée à 25-27 mètres apparaît près de Léoube au N. O. de Bénat (Hyères 2); il est probable qu'elle correspond au niveau du Mourillon près de Toulon (Toulon 6).

A l'est de l'Esterel, plusieurs jalons existent jusqu'à la frontière : on a vu plus haut comment la plate-forme de 5 mètres ceinture l'île Sainte-Marguerite; la partie supérieure de l'île est à 28 mètres et paraît bien correspondre au niveau 25-28 mètres de même que la partie du cap d'Antibes qui porte le village de la Garoupe (Grasse 8). Il est certain que les dépôts à *strombus méditerranéus* observés par Depéret entre 17 et 28 mètres sur la côte niçoise correspondent au même niveau [3].

Le niveau 60 mètres. — On pourrait être tenté d'intercaler, entre le niveau précédent et celui de 60 mètres, un niveau à 45-50 mètres, qui s'inscrirait à la pointe de Cabuel (Nice 2) et dans la région de la Favière, près du Lavandou, dans les collines qui séparent la vallée de la Favière de celle du Lavandou, ainsi qu'au sud de la Favière (Hyères 3). Leur

(1) Lutaud, *Étude tectonique et morphologique* [20], *op. cit.*, p. 166-167.
(2) *Ibid.*, p. 166.
(3) Cf. Depéret, *Les anciennes lignes de rivages...* [7], *op. cit.* : il s'agit des dépôts de la plage de Vaugrenier à 28 mètres, des sables à strombus de la baie de Villefranche à 30 mètres, des sables et graviers de Saint-Jean ainsi que des couches à polypiers du Cap Roux, à l'ouest de la baie d'Eze.

extension, beaucoup trop réduite, n'autorise cependant pas à y voir un niveau d'abrasion continu, et on a jugé préférable pour cette raison de le négliger.

Par contre les témoins du niveau 60 mètres s'inscrivent un peu partout sur la côte entre 55 et 65 mètres : au cap Taillat, splendide surface d'abrasion nivelée à 65 mètres; et au cap Cavalaire sur la côte des Maures (cap Lardier 1 et 3), dans les plages soulevées de l'Esterel, déjà signalées d'ailleurs par Lutaud et très nettes à l'ouest du Trayas jusqu'à Anthéor et à l'est du Trayas, notamment à l'Esquillon, à 54 mètres et à Théoule à 60 mètres [1].

La plus grande partie des caps de la côte niçoise sont des témoins de l'ancienne surface d'abrasion continue : château de Nice à 62 mètres (Nice 1), Cap Ferrat, à l'ouest de Saint-Jean, Rocher de Monaco à 62 mètres (pl. X, 22), Cap Martin au nord de la Villa Cyrnos à 60 mètres (pl. XI, 24) (Menton 7 et 8); tous sont modelés dans des calcaires, jurassiques pour la plupart, inclinés assez fortement, vers l'est par exemple au Cap Martin, vers le nord au Rocher de Monaco, et tranchés net à 60 mètres par la surface plane due à l'abrasion marine.

Il est possible d'ailleurs qu'un certain nombre de dépôts jalonnent ce niveau à des altitudes concordantes à l'est de Nice [2] : gîtes de Villefranche à 60 mètres par exemple [3], lignes de lithophages de la pointe de Cabuel à 52 mètres, et gîtes déposés au-dessous du niveau correspondant de la mer (gisements de Nice à 45 mètres et de Saint-Jean-Cap Ferrat à 41 mètres); en fait il n'est pas certain que ces dépôts ne se raccordent pas plutôt au niveau supérieur.

Les niveaux supérieurs. — Ils sont beaucoup plus douteux à cause de la rareté des vestiges actuels. Le nivellement de quelques caps des Maures à 80-85 mètres d'altitude (pointe de Chappe, pointe du Trésor à l'ouest de celle-ci, pointe dominant à l'ouest à 82 mètres la plage du Rayol)

(1) Lutaud [20], *op. cit.*, p. 64.
(2) Depéret [7], *op. cit.*
(3) Il s'agit du remplissage des fentes du calcaire jurassique par un enduit stalagmitique rouge comportant de nombreuses coquilles marines.

peut-il permettre de conclure à l'existence d'un niveau d'abrasion à cette altitude ? Je n'ai pu en observer aucun témoin sur la côte de l'Esterel, ni à l'est de Nice. Une confirmation pourrait être toutefois tirée de l'existence à une altitude voisine de dépôts sur la côte niçoise, décrite par Depéret au Cap Ferrat : il s'agit de sables à coquilles rougeâtres et de petits débris de coquilles roulées réparties autour du sémaphore du Cap Ferrat, dépôts que Depéret rapproche des dépôts siciliens du Monte Pellegrini. Nous retiendrons comme possible l'existence d'un niveau 80-85 mètres, faute de preuve plus complète permettant de confirmer avec certitude son existence.

Faut-il enfin identifier un niveau plus élevé à 100-110 mètres ? La surface supérieure du cap Camarat pourrait lui correspondre, ainsi que le niveau supérieur de la pointe de l'Esquillon à 100 mètres. Leur faible extension ne permet toutefois pas de conclure par l'affirmative.

*

Les surfaces supérieures d'érosion de l'arrière-pays de Cannes (fig. 7). — La vaste zone boisée qui constitue le triangle Villeneuve-Loubet-Grasse-Cannes ne comporte pas, malgré sa structure concordante inclinée vers l'est, la régulière succession de cuestas et de dépressions subséquentes : seules les dolomies et les calcaires à silex de l'infralias forment au-dessus de la dépression qui court du Cannet au pied de Grasse une assez belle cuesta précédée de quelques buttes témoins (Mougins par exemple) et comportant quelques rares entonnoirs de percées conséquentes aujourd'hui mortes, comme celles qu'emprunte la route de Mougins à Antibes, ou la route de Grasse à Valbonne.

A l'est de cette cuesta, une hydrographie apparemment conséquente (Brague notamment) s'encaisse dans une série de croupes qui toutes s'abaissent vers l'est. Si l'on considère les points supérieurs de chaque croupe, on s'aperçoit qu'elles sont toutes tangentes à un même plan incliné qui s'abaisse de 250 mètres environ sur le revers de la cuesta à 100-120 mètres au voisinage d'Antibes, de Biot et de Villeneuve-Loubet. La dissection très poussée du relief actuel n'est qu'une topographie de rajeunissement modelée aux dépens d'une surface jadis continue.

Cette surface est due probablement à l'érosion ; il n'existe aucune raison valable de l'attribuer à l'abrasion marine. Qu'elle soit une surface d'érosion, on en a la preuve dans la série d'affleurements rocheux d'âges différents qu'elle recoupe en biseau : infralias, puis calcaires du jurassique inférieur, enfin au voisinage de Biot, calcaires dolomitiques à rhynchonelles du jurassique supérieur (fig. 7).

Cette surface a été certainement gauchie : sa pente actuelle est trop forte — 1,8 % entre Mougins et Antibes, 1,4 % entre Valbonne et Villeneuve-Loubet —. Une surface d'érosion aussi nette a donc été formée avec une pente beaucoup plus faible et basculée ensuite vers l'est. Or la continuation vers l'ouest du plan incliné se raccorde assez bien aux croupes inclinées et nivelées qui s'observent sur le flanc oriental du Tanneron. Un grand glacis s'est donc constitué du Tanneron à la baie des Anges, il est naturellement antérieur à la formation des plaines de la Siagne et de Biot, insérées en contre-bas de la surface. Or, on verra plus loin que ces plaines sont partiellement remblayées d'argiles plaisanciennes, les marnes de Biot, postérieures par conséquent à la formation même de la vallée. La haute surface gauchie est anté-plaisancienne. Son altitude minimum indique donc la limite à partir de laquelle on peut s'attendre, au moins dans cette section de côte, à trouver des niveaux plus élevés fortement déformés.

Parmi les stades de démantèlement de cette surface, il y en a un qui se repère assez aisément à l'ouest de la cuesta de Mougins : une large banquette faiblement inclinée, vers l'est elle-aussi, recoupe, entre 140-150 mètres à l'ouest et 120 mètres à l'est, successivement le cristallin du Tanneron affleurant encore à l'est de la plaine de la Siagne, puis les divers étages du trias, grès puis calcaires (fig. 7) ; le nivellement est particulièrement net au voisinage du petit village de la Roquette. Il est possible que cette nouvelle surface d'érosion ait été elle aussi déformée par des mouvements de bascule, puisque le plaisancien situé en contre-bas dans la plaine de la Siagne est lui aussi légèrement plissé et déformé. La déformation des niveaux supérieurs à 100-120 mètres dans l'arrière-pays de Cannes donne donc un point de repère intéressant pour l'interprétation de l'ensemble des mouvements eustatiques dans la région.

*
* *

III. Les formes de remblaiement. — L'existence des niveaux d'abrasion superposés entre 5 et 85 mètres permet seulement de reconstituer les stades successifs de l'abaissement du niveau marin ; mais ils ne donnent aucun indice sur les successions de mouvements positifs ou négatifs du niveau marin, ni sur l'immense travail de remblaiement qui a été réalisé sur cette côte ; il faut donc désormais étudier une seconde série de documents morphologiques : les formes de remblaiement. Or on en compte trois sortes : les terrasses alluviales marines, les calanques fossiles, les tombolos anciens ou récents.

*

Les terrasses alluviales marines. — Cette forme est très rare, si l'on entend par ce mot une masse d'alluvions épaisses déposées par la mer puis sculptées par elle en falaises. L'île de Porquerolles en comprend de beaux spécimens : les trois plages du nord de l'île, plage d'Argent à l'ouest du hameau de Porquerolles, grande plage et plage Notre-Dame à l'est, dominent la mer de 5 mètres environ : la petite falaise ainsi sculptée montre bien la nature du remblaiement opéré, et qui est au moins aussi épais que la hauteur de la falaise ; ce sont des alluvions argilo-sableuses rougeâtres comprenant des éléments anguleux probablement apportés par les torrents méditerranéens dans la baie d'Hyères.

Les plages de Porquerolles correspondent exactement à des terrasses alluviales situées à 4-5 mètres d'altitude relative, notamment au fond de la baie de La Ciotat, dans la région de Toulon, et à la formation marine repérée près de Bandol à l'entrée de la petite baie de Renecros [1]. Remarquons que ces terrasses sont contemporaines du niveau marin qui a sculpté les surfaces d'abrasion situées exactement à la même altitude. Elles prouvent que le niveau + 5 mètres a été précédé d'un abaissement du niveau marin au-dessous du niveau actuel.

[1] Cf. notice de la carte géologique au 1 : 50.000e, feuille de La Ciotat, p. 16.

*

Les calanques fossiles. — La plupart des vallées de quelque importance qui aboutissent à la mer sont d'anciennes calanques remblayées : vallée de Saint-Cyr, vallée du Bataillier, bordée par la plage du Lavandou, vallées qui en contre-bas de Ramatuelle et du Château de Pampelonne sont bordées par l'anse de Pampelonne, au sud de Saint-Tropez, vallées de la Siagne et de la Brague en amont de Mandelieu (pl. VIII, 16) et à l'aval de Biot, vallée du Var. Les preuves d'une ancienne occupation par la mer sont nombreuses.

D'abord on remarque au long de toutes ces vallées une différence d'aspect entre l'amont et l'aval. L'aval est, sauf dans la vallée du Var, une large plaine remblayée, occupée par des cultures ; longue de deux à cinq kilomètres, suivant les cas, large au minimum d'un kilomètre et pouvant atteindre 3 kilomètres, elle contraste avec l'amont toujours très étroit et encaissé. Or dans aucune des vallées signalées, ce contraste ne peut s'expliquer par les conditions de l'érosion continentale actuelle : la Siagne, de la Bocca à Pégomas, le Bataillier près du Lavandou ont établi la section aval de leur vallée dans les mêmes terrains cristallins que la section d'amont qui est toujours une gorge très étroite. Pas plus que l'érosion différentielle une concentration hydrographique ne peut expliquer une érosion plus forte à l'aval du point de concentration éventuel ; l'épanouissement des plaines de la Siagne et de la Brague ne correspond à aucun groupement hydrographique ; le long du Bataillier, on observe un groupement de plusieurs vallons confluant dans la vallée principale, mais bien à l'amont de l'élargissement. Dans ces conditions, l'opposition d'aspect ne peut s'expliquer que par le contraste entre la gorge d'amont et la ria ennoyée à l'aval.

La preuve de la submersion des estuaires existe en second lieu [1] ; certains, ceux de la Siagne et de la Brague, sont partiellement remblayés à l'amont de dépôts deltaïques constitués de cailloux roulés analogues à ceux du delta ancien du Var. Les buttes caillouteuses qui portent les villages d'Auribeau et de Biot (pl. VIII, 18) ne sont pas formées d'alluvions marines qui n'auraient pu se déposer avec un pendage aussi fort vers le

[1] Cf. J. Chardonnet, *Les calanques provençales*... [6], *op. cit.*

sud, mais d'alluvions continentales déposées en deltas au fond d'un golfe. La mer pénétrait, au pliocène supérieur, au moins, les dépôts datant de cette période, jusqu'à Auribeau et Biot.

Or ces anciennes calanques ont été progressivement remblayées par trois séries de dépôts : d'abord des marnes bleues très anciennes, dites marnes de Biot, que l'on trouve dans la vallée de la Siagne, à Mandelieu, au nord de la Bocca, où elles sont exploitées, et dans la vallée de la Brague, entre Biot et Antibes —, ensuite des alluvions caillouteuses grossières, reposant sur les marnes de Biot, présentant le même faciès que les deltas d'Auribeau et de Biot, et souvent plus ou moins inclinées —, enfin, souvent discordantes sur les alluvions caillouteuses, lorsque leur contact est visible, les alluvions plus récentes d'origine marine : il s'agit de dépôts sablo-argileux et caillouteux qui tapissent les flancs orientaux des vallées de la Siagne et de la Brague par places jusqu'à 25-28 mètres d'altitude. Dans la vallée inférieure de la Siagne, la petite butte de Saint-Cassien est entièrement formée de ces alluvions sur 25 mètres de hauteur, preuve d'un abaissement du niveau marin antérieur à l'établissement du niveau + 25 mètres, lui-même contemporain des plates-formes d'abrasion d'altitude 25-28 mètres.

La vallée inférieure du Var constitue, sur la côte, une exception par la nature et l'importance du remblaiement. La ria pliocène du Var remontait au moins jusqu'à Saint-Martin-du-Var et s'étendait en largeur de Cagnes et Saint-Paul de Vence à Nice. Malgré l'importance de la calanque, le remblaiement du Var y a accumulé un immense delta qui contraste avec la modestie de ceux de la Siagne et de la Brague et qui est parvenu à combler toute la calanque [1]. L'importance du travail d'érosion accompli à l'amont par le torrent alpin qu'est le Var explique les conditions spéciales du remblaiement ainsi opéré ; en comparaison du travail ancien ainsi accompli, le travail actuel est bien peu de chose: entre la plage du Cros-de-Cagnes et l'aérodrome de Californie, le delta actuel avance très peu, bloqué par le courant littoral dans sa progression vers le sud.

---

[1] On se référera pour l'étude morphologique du delta pliocène du Var à l'article désormais classique de E. de Martonne, *L'ancien delta du Var et les vallées des Alpes maritimes. Étude morphologique alpine et méditerranéenne* [**21**].

*

Les tombolos. — S'il fallait une preuve supplémentaire de l'émersion de la côte, le nombre des tombolos récents ou anciens en porterait témoignage. On trouve en effet, le long de la côte, de la baie de Sanary à Antibes plusieurs sortes de tombolos.

Les tombolos anciens ou relativement anciens correspondent à un remblaiement qui atteint au moins 5 à 10 mètres et souvent davantage. La région de Toulon, celle de Saint-Tropez, celle d'Antibes, en donnent de très beaux exemples. Le colmatage de la région de Toulon a été considérable puisque des placages très étendus d'alluvions tapissent la dépression de Six-Fours et celle de La Seyne (pl. III, 5) ; malheureusement il est impossible de faire le départ des alluvions fluviales et des alluvions marines. Toutefois il suffirait que le niveau marin fut plus haut de 25 mètres pour qu'un bras de mer occupât la dépression La Seyne-Sanary transformant ainsi l'ensemble Six-Fours-Sicié et une grande île. Un exhaussement de 45 mètres du niveau marin couperait même cette île en deux morceaux par l'immersion de la dépression de Six-Fours. Or les plates-formes d'abrasion de 60 mètres et de 25-28 mètres correspondent à des exhaussements du niveau marin, dont l'ampleur est indiquée par l'altitude des témoins actuels. Il est certain qu'au niveau + 60 mètres Sicié et Six-Fours constituaient deux îles, et qu'au niveau + 25 mètres elles s'étaient réunies, mais restaient encore séparées du continent. Elles constituent donc des tombolos relativement anciens.

La presqu'île de Cépet ne comporte pas moins de trois tombolos dont l'un est ancien (pl. III, 5). Le creux Saint-Georges au fond duquel se tapissent les maisons de Saint-Mandrier n'est que le vestige réduit d'un ancien détroit séparant deux îles que le colmatage contemporain du niveau + 10 mètres a imparfaitement associées, dans la même presqu'île. L'altitude maxima du seuil alluvial qui sépare le creux Saint-Georges de la baie méridionale est de 10 mètres. Il est possible, mais non certain, que le tombolo de Saint-Elme, plus bas, soit chronologiquement postérieur à celui de Saint-Mandrier.

De même que les calanques-fossiles y sont assez nombreuses, la région de Saint-Tropez comporte un bel exemple de tombolo ancien. La petite route qui de Saint-Tropez gagne la plage des Salins emprunte à l'ouest

de l'anse des Canebiers une dépression assez large que n'explique aucune raison structurale ou pétrographique : les gneiss de Saint-Tropez affleurent au nord comme au sud de la vallée. Elle est remblayée jusqu'à 5 mètres d'altitude par des alluvions marines. Le petit massif du cap de Saint-Tropez a donc constitué jusqu'au niveau 5 mètres une île que le colmatage contemporain du niveau 5 mètres a rattachée au continent.

Le Cap d'Antibes est encore plus complexe ; car le rattachement au continent s'est fait en deux temps. Primitivement trois îles existaient, celle du Cap, et deux petites, celle d'Antibes et celle du Fort Carré. L'alluvionnement pliocène, contemporain de celui du Var, et visible à proximité de la route nationale entre Antibes et Golfe Juan, a rattaché l'île du Cap ; un alluvionnement plus récent a ensuite colmaté la dépression qui subsistait entre le nouveau promontoire et les deux îlots jurassiques d'Antibes et du Fort Carré ; les nappes de cailloutis qu'on observe au N.-E. d'Antibes ont opéré le raccordement.

Les tombolos récents sont postérieurs aux derniers mouvements marins et résultent du remblaiement actuel. L'exemple des Sablettes (pl. III, 5), celui de Giens (pl. IV, 7), celui du cap Taillat, tous marqués par une ou plusieurs étroites langues de sable sont particulièrement nets ; mais alors que le premier et le troisième sont simples, le second est double : son intérêt résulte de l'opposition entre l'alimentation de chacune des deux flèches de sable ; alors que les torrents, appelés par la cuvette structurale d'Hyères, fournissent au courant littoral un ample matériel d'alluvionnement, du côté oriental du tombolo, du côté occidental, l'alluvionnement se réduit à une très mince flèche que les lames de tempête parviennent parfois à surmonter ; les torrents qui se jettent dans la baie de Toulon sont insignifiants, et le courant littoral n'est, de ce côté, pas suffisamment nourri d'alluvions.

Il y a même sur cette côte des tombolos en formation : l'île de la Tour Fondue dans l'archipel des Embiez à l'ouest de Sicié résulte elle-même du colmatage de deux îles ; bien plus, à l'exception des deux Rouveau, toutes les îles de l'Archipel sont englobées dans la courbe bathymétrique — 5 mètres qui dessine le long de l'archipel et au sud de la baie de Sanary une pointe sous-marine caractéristique.

La baie de Cannes offre un exemple encore plus net d'un tombolo en

formation (fig. 10), car la flèche de sable est partiellement émergée ; elle constitue le cap de la Croisette. Le colmatage sableux a déjà réussi à relier au continent des petits îlots de calcaire triasique qui affleurent près de Palm Beach. Face à la flèche de la Croisette, et allant à sa rencontre, l'extrémité occidentale de Sainte-Marguerite, la Pointe Bataignier, s'étoffe d'une petite flèche sableuse basse qui se prolonge sous le niveau

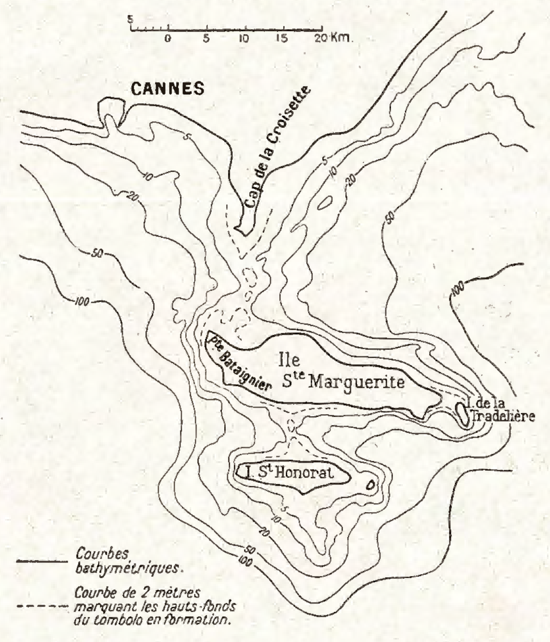


Fig. 10.

de la mer. Les deux flèches sont réunies sous la surface de la mer par une suite de hauts fonds dont la profondeur est inférieure à 5 mètres. La carte bathymétrique détaillée y montre de nombreux fonds inférieurs à 3 mètres et certains bancs sont seulement recouverts de 1 m. 60 d'eau. Un colmatage analogue est en train de réunir à Sainte-Marguerite l'îlot de la Tradelière à l'extrémité orientale de l'île et, au sud, Saint-Honnorat. Un tombolo est ici en formation.

L'interprétation de ces divers documents morphologiques permet de reconstituer l'histoire morphologique de la ligne côtière ; mais il manque encore pour la préciser une série d'indications chronologiques.

*
* *

IV. Problèmes de datation. — Une tentative de datation n'est possible qu'à trois conditions : il faut d'abord essayer d'encadrer l'évolution morphologique de la côte entre deux limites chronologiques, supérieure et inférieure, relativement certaines. En second lieu, il est intéressant de pouvoir dater certains niveaux intermédiaires par des dépôts rapportés à une période déterminée du quaternaire marin. Enfin, il convient de s'assurer que les raccords opérés entre les niveaux d'abrasion entre eux et avec les formes de remblaiement ne sont pas rendus arbitraires par des mouvements du sol postérieurs à ceux qui ont basculé les surfaces d'érosion de l'arrière-pays de Cannes. Muni de ces points de repère chronologiques, on pourra ensuite établir avec une précision suffisante, l'évolution morphologique de l'ensemble de la côte provençale.

*

Les limites chronologiques, supérieure et inférieure. — La limite supérieure est marquée d'une manière très précise par les dépôts plaisanciens : ceux-ci ont comblé partiellement d'argiles bleues à la base, puis au sommet d'une formation argilo-sableuse brune les basses vallées anciennes — véritables calanques, submergées par la mer plaisancienne, de l'Argens, de la Siagne et de la Brague. Il est logique de considérer comme post-plaisanciens les niveaux d'abrasion étudiés, et ceci pour deux raisons.

D'abord des successions de niveaux suivis à 25-28 mètres, à 55-60 mètres présentent une constance d'altitude incompatible avec des mouvements du sol de quelque importance. Le niveau 55-60 mètres au moins ne saurait donc être contemporain du plaisancien ou antérieur à lui : en effet les dépôts plaisanciens sont, au moins dans la vallée de la Siagne, assez fortement bousculés par de nombreux mouvements du sol. Lutaud avait déjà remarqué [1] à juste titre qu'ils montrent, au nord de la basse vallée de la Siagne, d'Auribeau à Pégomas, un

[1] Cf. Lutaud, *Étude tectonique et morphologique* [20], *op. cit.*, p. 102.

pendage très net vers le sud, et, au sud de la même vallée, aux environs de Mandelieu, une inclinaison vers le sud-est.

En second lieu tous les niveaux y compris le niveau 80-85 mètres sont postérieurs aux surfaces d'érosion de l'arrière-pays de Cannes, dont l'altitude est plus élevée, et qui, elles, ont été déformées [1] ; or ces surfaces sont anté-plaisanciennes puisque le golfe de la Siagne a été formé après leur nivellement : on a vu plus haut en effet que la surface d'érosion supérieure se continuait de l'arrière-pays de Cannes jusqu'aux flancs du Tanneron [1].

Nous pouvons donc conclure que l'ensemble des niveaux d'abrasion repérés sur la côte est postérieur au plaisancien, et ne peut par conséquent être rattaché chronologiquement qu'au pliocène supérieur ou au quaternaire.

La limite inférieure est encore plus facile à trouver : les basses plaines des calanques-fossiles — plaines des Lèques, du Bataillier, du fond du golfe de Saint-Tropez, de la basse vallée de l'Argens, de la basse Siagne, de la basse Brague — résultent du remblaiement actuel. Or on sait que, sur l'ensemble des rivages européens, la phase actuelle de relative stabilité a été précédée d'une légère montée du niveau de la mer et d'un remblaiement actif qui, des zones littorales, a gagné même assez loin dans l'intérieur. Le remblaiement flandrien est donc, sur la côte provençale, celui qui a immédiatement précédé l'établissement de la mer à son niveau actuel. Il ne peut s'agir par conséquent que du niveau 4-5 mètres.

Après avoir encadré ainsi l'ensemble des niveaux d'abrasion de la région côtière entre le pliocène supérieur et le flandrien, il convient de serrer de plus près leur chronologie à l'intérieur de ces limites.

*

La datation des niveaux intermédiaires. — Deux niveaux seulement peuvent être datés avec une précision d'ailleurs relative. On a pu repérer comme siciliens d'une part les dépôts à *pectus pesfelis* et *lima squamosa* situés à 60 mètres dans le gisement de la route de Villefranche, ceux

[1] Cf. plus haut, p. 237.

du Cap Ferrat à 58 mètres, par suite de leur analogie avec les dépôts siciliens du Monte Pellegrini [1]; et Depéret, sans être contredit par ses successeurs, rapporte au sicilien d'autres dépôts dont l'altitude descend jusqu'à 41 mètres. Étant donnée la marge considérable qui sépare ces dépôts de même âge, la conclusion s'impose qu'ils se sont initialement déposés à des profondeurs différentes et que seuls les plus élevés permettent de repérer la surface de la mer sicilienne. Si donc un niveau d'abrasion correspond à la surface de cette mer, on pourra le considérer comme sicilien : il ne peut s'agir par conséquent que du niveau 80-85 mètres, que jusqu'alors nous n'avons pas considéré comme absolument certain.

Les authentiques dépôts tyrrhéniens — couches à strombus mediterraneus — se trouvent entre 17 et 28 mètres sur la côte niçoise [2]; nous considérons donc comme prouvé l'âge thyrrénien du niveau 25-28 mètres.

Le niveau, qui s'encadre entre le niveau sicilien 80-85 mètres et le niveau thyrrénien 25-28 mètres, doit par conséquent être rapporté au milazzien : c'est le niveau 55-60 mètres. Quant aux niveaux intermédiaires entre le tyrrhénien et le flandrien, niveau 14-15 et 9-10 mètres ils sont monastiriens. Ces observations ne font donc que confirmer la succession traditionnellement établie et considérée comme valable par Depéret et Gignoux [3].

*

La correspondance de cette chronologie avec les grandes glaciations quaternaires est, dès lors, intéressante à étudier : car, si elle se vérifie, on peut voir dans le glacio-eustatisme l'origine possible des terrasses littorales. Depéret [4] a déjà établi une correspondance entre les formes littorales et les formes glaciaires relevant toutes du quaternaire : selon lui on pourrait considérer comme contemporains würmien et monastirien,

(1) Cf. Depéret [7], *op. cit.*
(2) *Ibid.*
(3) Cf. plus haut, p. 230.
(4) Depéret, *Essai sur la chronologie des temps quaternaires* [8].

rissien et tyrrhénien, mindélien et milazzien, günzien et sicilien. Ce synchronisme, ainsi que l'a fait remarquer Baulig [1], est certainement inexact; car la glaciation entraînant l'immobilisation d'une importante masse d'eau, chaque période glaciaire a dû se traduire sur les rivages marins par un abaissement des niveaux marins, et chaque période interglaciaire par un relèvement du niveau marin.

Cette manière de voir est confirmée par le fait que les dépôts siciliens et tyrrhéniens repérés s'étagent sur une différence de niveau assez importante pour qu'il faille supposer avant la mer sicilienne et avant la mer tyrrhénienne un creusement préalable de plusieurs dizaines de mètres. Le creusement correspondrait donc à une période de glaciation et l'exhaussement marin à la période interglaciaire immédiatement suivante.

Dans ces conditions, la correspondance chronologique suivante est proposée :

Période interglaciaire Günz-Mindel — Sicilien + 80-85 m.
— — Mindel-Riss — Milazzien + 55-60 m.
— — Riss-Würm — Tyrrhénien + 25-28 m.
— — Würm-1re pulsation néowürmienne — monastirien + 14-15 m.
— — 1re pulsation néowürm.-2e pulsation — monastirien + 9-10 m.

Je ne me dissimule pas le caractère hypothétique d'une pareille chronologie, l'existence des deux pulsations post-würmiennes peut être contestée; elle m'a paru cependant la moins susceptible de critiques entre toutes celles qui ont été proposées.

*

Le problème des déformations. — Cette chronologie n'est acceptable que dans la mesure où l'absence de déformations permet de raccorder les niveaux étudiés aux niveaux repérés indiqués dans le paragraphe précédent.

(1) Baulig, *La Crau et la glaciation würmienne* [1].

Aucune trace de déformation n'existe vraiment à l'est de la baie d'Hyères ; mais dans la baie d'Hyères même, certains faits troublants ont été observés [1] ; plusieurs formations, considérées par Parent comme tyrrhéniennes, et qu'on rapportera au monastirien (dont la faune ne se distingue d'ailleurs pas du tyrrhénien), s'inclinent assez fortement vers la mer : à Port-Cros, à la pointe du Tuf, des bancs à Helix s'inclinent fortement et s'enfoncent dans la mer ; à l'île du Levant, la plage (tyrrhénienne), d'abord sous-marine, se relève vers l'est ensuite, à l'anse des Grottes, à plusieurs mètres au-dessus du niveau marin actuel.

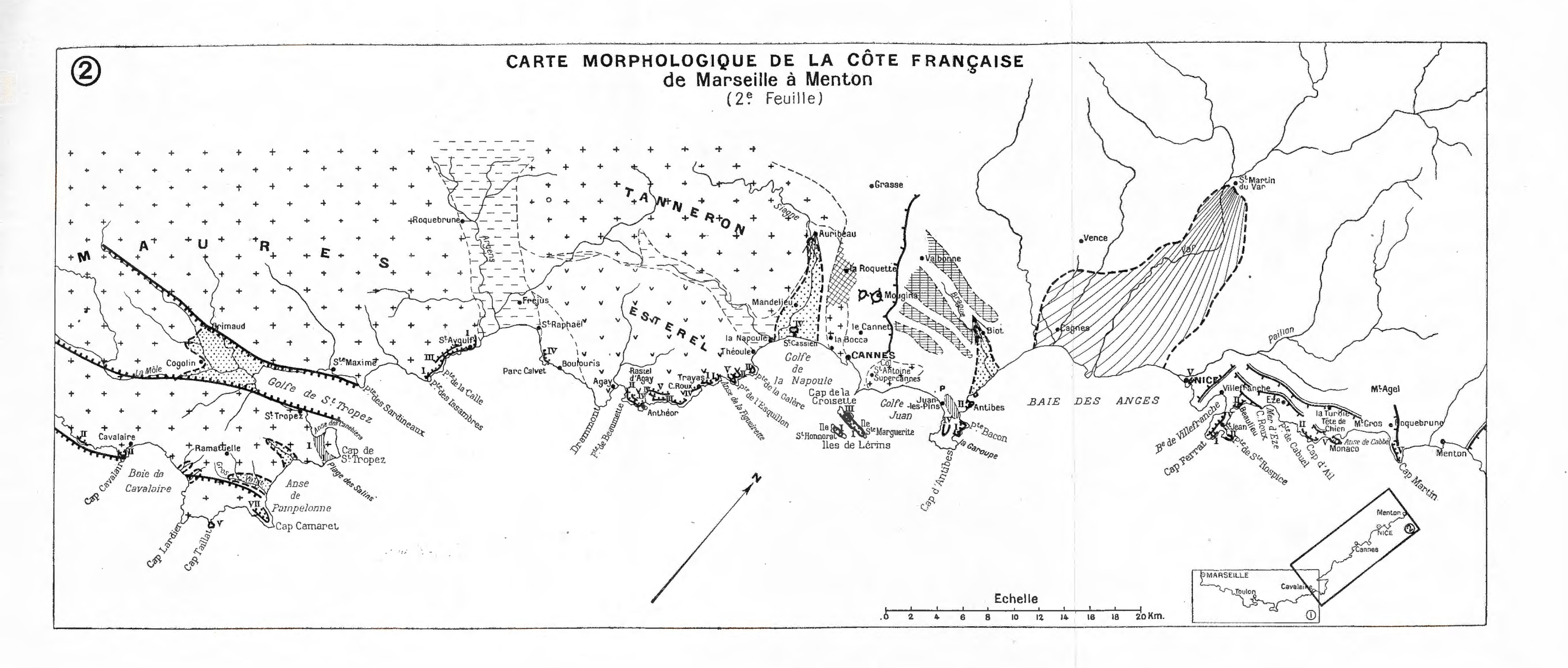
Le niveau monastirien, + 9-10 mètres, que nous considérons ailleurs comme stable est ici indubitablement déformé. La localisation des observations dans la région d'Hyères et de Toulon leur enlève toutefois une portée générale quelconque ; on a vu plus haut que la rade d'Hyères avait constitué pendant longtemps une zone de subsidence, au moins au tertiaire. L'inclinaison des dépôts des îles d'Hyères prouve que le mouvement d'affaissement a continué jusqu'à la fin du quaternaire pour cesser avant le flandrien qui, lui, est absolument exempt de toute déformation [2].

En dehors de la région d'Hyères, l'application de la chronologie proposée est possible. L'examen des niveaux superposés et l'utilisation des repères chronologiques permettent dès lors de reconstituer avec précision les vicissitudes de l'évolution morphologique littorale depuis le pliocène.

---

(1) H. Parent, *Tyrrénien et flandrien du littoral toulonnais et des îles d'Hyères.*

(2) L'existence de mouvements très récents de déformation est démontrée sur d'autres rivages : cf. Llopis Llado, *Los terrenos cuaternarios del Llano de Barcelona* [**18**]. L'étude des dépôts quaternaires de la plaine de Barcelone a montré à Llopis l'existence de mouvements très récents qu'il rapporte à la phase dite layetanienne dans la formation des Catalanides et qui se placerait entre Sicilien et Tyrrhénien : de nombreuses fractures non seulement dans le socle paléozoïque de Tibidabo, mais aussi dans le quaternaire, prouvent cette ultime phase de mouvements ; elle aurait été accompagnée de vapeurs fumérolliennes qui seraient à l'origine des travertins hydrothermaux de Montjuich.



②
CARTE MORPHOLOGIQUE DE LA CÔTE FRANÇAISE
de Marseille à Menton
(2e Feuille)
MAURES
TANNERON
ESTEREL
Golfe de St Tropez
Golfe de la Napoule
Golfe Juan
BAIE DES ANGES
Grasse
Vence
St Martin du Var
Var
Paillon
Roquebrune
Argens
Fréjus
St Raphaël
Grimaud
Cogolin
St Maxime
St Aygulf
Cavalaire
Ramatuelle
St Tropez
Cap de St Tropez
Anse de Pampelonne
Cap Camaret
Cap Lardier
Cap Taillat
Cap Cavalaire
Baie de Cavalaire
Plage des Salins
Pte des Sardineaux
Pte de la Calle
Pte des Issambres
Parc Calvet
Boulouris
Agay
Rastel d'Agay
Anthéor
Trayas
C. Roux
Dramont
Pte de Beaumette
Anse de la Figueirette
Pte de l'Esquillon
Pte de la Galère
Théoule
la Napoule
Mandelieu
Auribeau
Siagne
la Roquette
Mougins
le Cannet
la Bocca
CANNES
St Cassien
Cap de la Croisette
Ile St Honorat
Ile Ste Marguerite
Iles de Lérins
Juan les Pins
Antibes
Pte Bacon
la Garoupe
Cap d'Antibes
Valbonne
Brague
Biot
Cagnes
NICE
Villefranche
Bde Villefranche
Cap Ferrat
St Jean
Beaulieu
Pte de St Hospice
C. Roux
Eze
Mer d'Eze
Pte de Cabuel
Cap d'Ail
la Turbie
Tête de Chien
Mt Gros
Mt Agel
Monaco
Anse de Cabbé
Roquebrune
Menton
Cap Martin
N
Echelle
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 Km.
MARSEILLE
Toulon
Cavalaire
Cannes
NICE
Menton

CHAPITRE IV.

ESSAI DE RECONSTITUTION DE L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE LITTORALE.

Deux étapes se distinguent nettement dans l'évolution du littoral provençal après la catastrophe planétaire que fut l'effondrement du continent tyrrhénien ; l'une, l'étape pliocène, est remarquable par une grande transgression marine et par la formation d'une ligne de rivage très indentée comportant de profondes calanques et des îles ; des mouvements d'une inégale vigueur encadrent la grande transgression plaisancienne. L'étape quaternaire est plus simple ; elle consiste dans une série de mouvements saccadés négatifs puis positifs dont la résultante fut l'abaissement de plus de 80 mètres du niveau marin jusqu'au niveau actuel et qui aboutissent à une progressive régularisation du rivage.

*
* *

L'évolution pliocène (carte h. t.). *Le rajeunissement du relief littoral.* — Il est impossible de décider si les surfaces anté-plaisanciennes sont antérieures ou postérieures à la formation du bassin de la Méditerranée occidentale. Par contre, l'inclinaison de ces surfaces dans l'arrière-pays de Cannes montre qu'un mouvement de bascule de grande importance a affecté, avant le plaisancien, la région littorale, exhaussant le socle continental et abaissant par rapport à lui le niveau marin.

L'affaissement du niveau de base, ainsi provoqué, détermina l'enfoncement de l'hydrographie côtière : ou bien elle profita d'une ligne de dislocation comme le Bataillier, ou bien elle s'inséra dans la zone de subsidence du Var inférieur, ou bien encore elle se surimposa dans le massif ancien comme la Siagne qui, primitivement monoclinale, dut par épigénie scier le cristallin du Tanneron ; l'épaisseur des schistes permiens permit à l'Argens de conserver sa position synclinale des

Arcs à Saint-Raphaël. Au moins dans la zone côtière, l'abaissement du niveau de base provoqua donc un rajeunissement du relief par la constitution de basses vallées encaissées, situées à une altitude sans doute peu différente du niveau actuel.

La transgression plaisancienne. — Cette transgression, qui déposa les marnes bleues de Biot, pénétra profondément dans les basses vallées; la présence du plaisancien dans la basse vallée de l'Argens, dans celles de la Siagne jusqu'au nord de Mandelieu, de la Brague jusqu'à Biot, dans celle du Var même jusqu'à Saint-Martin-du-Var, donne la mesure de l'extension de la mer plaisancienne à l'est des Maures. A l'ouest de Saint-Raphaël, aucun dépôt plaisancien n'a été observé; mais l'analogie d'aspect des vallées de Pampelonne et de celle du Lavandou avec celles de la Siagne et de la Brague permet de les assimiler à des estuaires submergés.

Il serait intéressant de déterminer l'altitude maximum de la transgression plaisancienne; malheureusement, les dépôts de l'Argens et de la Brague sont trop peu étendus; ceux de la Siagne et du Var ont été nettement déformés par des mouvements postérieurs. On les trouve à plus de 80 mètres sur la route d'Antibes à Mougins, et à l'est de la Napoule sur les flancs du Tanneron. Il est donc possible, mais non certain que la transgression ait atteint cette altitude.

Jamais la côte de Provence n'a été plus accidentée, n'a eu un dessin plus complexe que lors de la transgression plaisancienne; profondes calanques et îles nombreuses lui donnaient un développement linéaire beaucoup plus important qu'aujourd'hui et qui mesure l'ampleur du travail de régularisation accompli depuis lors. De Nice à Cannes, au lieu de la côte actuelle, très régularisée, la mer pénétrait profondément dans les calanques du Var jusqu'à Saint-Martin, de la Brague jusqu'à Biot, de la Siagne jusqu'à Pégomas; l'île du cap d'Antibes était établie en avant de la côte. La mer pénétrait très profondément dans la vallée de l'Argens sans qu'on puisse, faute de dépôts plaisanciens, en préciser l'exacte limite. Sur la côte des Maures, elle baignait les falaises de Cogolin, ennoyait les petites calanques fossiles de Pampelonne et celle du Bataillier et isolait l'île du cap des Salins à l'ouest de Saint-Tropez. L'absence de

dépôts rend hasardeuse la reconstitution du rivage plaisancien dans la région de Toulon et d'Hyères; l'altitude des basses vallées et des seuils permet de représenter cette section côtière comme une poussière d'îles; la côte comprenait au nord de l'alignement insulaire Port Cros-Porquerolles, l'alignement Giens-Sicié, l'alignement cap de Carqueiranne-Six-Fours que jalonnent les « tas de pois » de Cépet; le Mont des Oiseaux, isolé par des seuils très bas et colmatés récemment, constituait plus au nord encore un bloc insulaire plus important. Une poussière d'îles, une profonde pénétration de la mer dans les terres, tels étaient les deux traits essentiels du relief littoral au plaisancien.

Le remblaiement semi-continental au pliocène supérieur. — Il est probable que les dépôts plaisanciens ont été ravinés partiellement après la régression post-plaisancienne; ainsi de part et d'autre de la vallée de la Siagne, les dépôts de marnes bleues plaisanciennes sont à des altitudes différentes; certains près de Saint-Jean, sur la route de La Bocca à Pégomas, dépassent à peine le niveau de la vallée. En tout cas, lors de la régression post-plaisancienne ou, après elle, les cours d'eau continentaux déchargèrent des masses alluviales qui, cimentées, constituent les lits de poudingues si fréquents d'Auribeau à Roquebrune.

L'abaissement post-plaisancien du niveau marin et le travail des cours d'eau continentaux concourent également à un certain colmatage encore insuffisant; l'île du cap d'Antibes, seule dans l'ensemble insulaire, est alors rattachée à la côte par l'isthme pliocène de Juan-les-Pins. La Siagne et la Brague colmatent légèrement leurs calanques, tandis que, beaucoup plus puissant et sans doute renforcé encore dans sa puissance érosive par le dernier soulèvement épeirogénique alpin, le Var comble la fosse du bas Var et la calanque de Saint-Martin d'une masse énorme de poudingues. Le régime deltaïque de ces accumulations ne doit pas faire oublier qu'après leur dépôt elles furent puissamment exondées.

Les derniers mouvements de la fin du pliocène. — L'extrême fin du pliocène est alors marquée par deux faits. Le premier est certainement un mouvement épeirogénique d'assez forte amplitude : les marnes plaisanciennes ont été alors redressées et légèrement plissées; les poudingues ont

pris une inclinaison, beaucoup plus importante que ne pouvait l'être celle de leur dépôt initial à Auribeau et Roquebrune notamment; dans la partie haute du delta pliocène du Var même, les poudingues se sont redressés presque à la verticale. L'exondation du delta du Var est d'ailleurs prouvée par les trois surfaces d'érosion [1] qui modèlent sa masse et qui elles-mêmes ont été nettement déformées après leur formation.

Le second fait est un événement contemporain ou légèrement postérieur à ces ultimes mouvements de déformation : c'est un abaissement du niveau marin qui provoque le ravinement partiel des poudingues pliocènes et qui annonce la première période glaciaire, celle-ci se marquant dans les cuvettes marines par une prise d'eau qui en abaisse le niveau.

A supposer même que les mouvements du sol se soient arrêtés lors de la transgression plaisancienne, l'instabilité de la région littorale au pliocène explique le découpage de la côte. Tout le travail du quaternaire allait consister, au cours de nombreuses vicissitudes, à provoquer la régularisation progressive de la côte ainsi établie.

*
* *

L'évolution quaternaire. — Une série de mouvements saccadés se succèdent, la mer montant jusqu'à un niveau déterminé, et sculptant des terrasses d'abrasion, parfois même y accumulant des débris de plages, ensuite soulevées, enfin s'abaissant encore à un niveau inférieur; ces pulsations positives et négatives du niveau de la mer se sont répétées plusieurs fois au quaternaire. Le résultat de ce travail a été modeste en ce qui concerne la sculpture même du rivage, les terrasses d'abrasion n'étant que des détails topographiques, mais il fut très important par l'alluvionnement qu'il provoqua : le rivage se régularisa alors progressivement. Cinq épisodes principaux peuvent être distingués :

La transgression sicilienne. — La transgression sicilienne porte le niveau de la mer à 80-85 mètres au-dessus du niveau actuel, ainsi que le montrent l'altitude des rares témoins d'abrasion signalés sur la côte des Maures et celle des dépôts décrits par Depéret sur la côte niçoise. L'importance de la transgression a été telle qu'à son maximum la ligne du rivage n'était pas très différente du rivage plaisancien, hormis le comblement partiel des rias, devenus fossiles; et qui cessent soit totalement — delta du Var — soit partiellement — rias de la Brague et de la Siagne — de constituer de profondes indentations dans la ligne côtière; il est même probable que la transgression sicilienne redonna à l'île d'Antibes sa situation insulaire.

[1] De Martonne, *L'ancien delta du Var* [**21**], *op. cit.*, p. 320-321.

Le milazzien. — Après le sicilien, le niveau de la mer descendit environ d'une quarantaine de mètres, s'il est vrai que les dépôts observés à 41-45 mètres sur la côte niçoise peuvent être assimilés à ceux de la mer milazzienne. La transgression milazzienne aurait donc eu une ampleur d'une vingtaine de mètres, au moins dans la partie orientale de la côte provençale. C'est alors que se sculptent les belles surfaces d'abrasion de la côte niçoise (Monaco notamment, Cap Martin, Château de Nice), celles de la côte de l'Esterel, et celles des Maures (cap Taillat notamment). Aucun changement notable n'est alors apporté à la ligne côtière : les massifs Sicié-Six Fours forment deux îles séparées du continent, Giens, le cap des Salins de Saint-Tropez, le Rocher de Monaco, constituent toujours des îles.

Ce n'est qu'aux stades postérieurs de l'évolution que l'on assiste à de profonds changements dans la ligne de côtes par colmatage progressif, formation de tombolos et de plages.

Le littoral tyrrhénien. — La phase tyrrhénienne fut précédée par un abaissement assez important du niveau marin; celui-ci ne fut pas inférieur à 60 mètres puisque la base des alluvions, rapportées au tyrrhénien — à Saint-Cassien, près de Cannes par exemple — n'est pas visible à l'altitude actuelle (+ 2 mètres) de la vallée inférieure de la Siagne. La mer tyrrhénienne sculpte à 25-28 mètres d'altitude les nombreuses banquettes repérées à ce niveau le long de la côte et dépose plusieurs plages alluviales ou masses d'alluvions; lorsque se retire la mer tyrrhénienne, la côte provençale est assez profondément modifiée : le Cap d'Antibes a définitivement pris sa situation péninsulaire; les calanques sont alors complètement

fossilisées, celle de la Siagne notamment, le Rocher de Monaco est rattaché à la côte, le seuil de la Condamine étant à une altitude supérieure au niveau de la mer tyrrhénienne ; le colmatage commence à être actif dans la région toulonnaise : réuni en une seule île, le massif Six Fours-Sicié reste séparé cependant de la ligne côtière proprement dite par le détroit déprimé de la Seyne.

La régression postérieure a d'ailleurs fait disparaître une partie de ces remblaiements ainsi qu'en témoigne l'exiguïté des lambeaux, dans la vallée de la Siagne notamment.

Les dernières phases d'instabilité. — Trois pulsations comportant alternativement une transgression suivie d'une régression ont successivement porté le niveau de la mer à + 14-15 mètres, à + 9-10 mètres, enfin à + 4-5 mètres. L'alluvionnement progresse rapidement.

Dès le monastirien ancien, Sicié-Six Fours est rattaché au continent ; au monastirien récent l'île de Cépet est reliée à celle de Saint-Elme par comblement imparfait — le creux Saint-Georges subsiste — du détroit marin qui les séparait. Après le flandrien, la côte avait pris à peu près sa physionomie actuelle à l'exception de l'île Cépet-Saint-Elme, de l'île du cap Taillat et de l'île de Giens non encore rattachées. La transformation de ces anciennes îles en caps est l'œuvre de l'alluvionnement moderne et traduit un dernier mouvement négatif de la mer. Depuis le flandrien, le littoral provençal témoigne d'une réelle stabilité, même dans la région d'Hyères qui, jusqu'à une période avancée du quaternaire, a donné des preuves d'instabilité [1].

[1] On m'a signalé l'existence dans la région côtière marseillaise d'une grotte creusée dans le calcaire et où l'on aurait observé des objets romains ou gallo-romains, recouverts d'une lame de 2 mètres d'eau. Ce fait, trop isolé, ne permet pas de conclure à un mouvement d'ennoyage très récent, datant de l'époque historique : car il peut s'agir, dans le calcaire, soit de tassements locaux, soit du progrès de la dissolution karstique qui a abaissé le plancher de la caverne.

CONCLUSION.

L'analyse qui précède aboutit à deux conclusions. La première concerne la nature même de la côte : contrairement à une idée trop communément reçue, la côte provençale n'est pas une côte de submersion récente. On a indiqué plus haut comment les calanques, loin de fournir un argument à l'hypothèse de la submersion, sont des phénomènes karstiques purement locaux et limités aux massifs de calcaires purs et épais. Or d'une part, il n'existe aucun autre témoin de submersion, d'autre part, les signes d'un alluvionnement récent sont nombreux depuis le Pliocène supérieur et surtout depuis le Tyrrhénien. On a essayé de prouver que la côte provençale est une ancienne côte de submersion, comportant au Plaisancien des rias et des îles, et qu'elle se caractérise surtout depuis le milieu du Quaternaire par une tendance régulière à l'alluvionnement et à l'émersion. Les calanques n'y sont que des formes fossiles. Par là, la côte provençale ne se distingue pas des côtes languedociennes, catalanes, valenciennes et italiennes. Le colmatage récent y explique la rareté des sites portuaires de valeur.

La deuxième conclusion est de portée moins locale. L'évolution littorale, telle que nous l'avons retracée, suppose des variations assez limitées du niveau de la mer, j'ai essayé de montrer que les niveaux anté-plaisanciens, supérieurs à 110 mètres sont déformés dans la région de Cannes, qu'on ne saurait les utiliser et *a fortiori* utiliser les niveaux plus élevés pour les interpréter soit comme des niveaux d'abrasion marine, soit comme des niveaux d'érosion continentaux, fixés en rapport avec de hauts niveaux eustatiques de la mer. Le témoignage de la côte provençale me paraît assez formel : il est en faveur d'un eustatisme limité, c'est-à-dire de mouvements saccadés positifs et négatifs du niveau marin dont l'ampleur serait de l'ordre de 80 à 100 mètres. Les alternances de faune froide et chaude signalées dans de nombreux dépôts et surtout la correspondance qui paraît s'établir entre les phases de l'évolution littorale

et les phases glaciaires et qui n'est peut-être pas une simple coïncidence, pourraient donc permettre d'expliquer les mouvements eustatiques constatés sur la côte par le seul glacio-eustatisme ; mieux que d'autres régions, la côte provençale, où l'on observe des vestiges de mouvements continentaux récents, rend possible de départager l'influence propre des mouvements marins et celle des mouvements continentaux. Rien, en tout cas, le long de la côte ne milite en faveur d'un eustatisme de grande amplitude.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Baulig (H.), *La Crau et la glaciation würmienne, Annales de géographie,* XXXVI, 15 novembre 1927, p. 499-508.
2. —— *Le Plateau Central de la France et sa bordure méditerranéenne, Thèse,* Paris 1928, 591 pages.
3. —— *Les hauts niveaux d'érosion eustatique du bassin de Paris, Annales de Géographie,* XXXVII, 15 novembre 1929, p. 208-285.
4. Bérard (A.), *La morphologie côtière de Marseille à Toulon et l'origine des calanques, Annales de Géographie,* XXXVI, 15 janvier 1927, p. 67-70.
5. Blanchard (R.), *La côte de Provence, La géographie,* XXIV, 1911, p. 201-224.
6. Chardonnet (J.), *Les calanques provençales, origine et divers types, Annales de Géographie,* LVII, octobre à décembre 1948, p. 289-297.
7. Depéret (Ch.), *Les anciennes lignes de rivage de la côte française de la Méditerranée, Bulletin de la Société géologique de France,* 4e séance, t. VI, 1906, p. 207-230.
8. —— *Essai sur la chronologie des temps quaternaires, C. R. de l'Académie des Sciences,* t. 166, 1918, p. 480-487.
9. Depéret (Ch.) et Caziot, *Note sur les gisements pliocènes et quaternaires marins des environs de Nice, Bulletin de la Société géologique de France,* t. III, 1903, p. 321-347.
10. Gignoux (M.), *Résultats généraux d'une étude des anciennes lignes de rivage de la Méditerranée occidentale, Annales de l'Université de Grenoble,* t. XXIII, fasc. 1, 1911, p. 113-133.
11. —— *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile, Thèse,* Lyon 1913, 693 pages.
12. —— *Le pliocène et le quaternaire marin de la Méditerranée occidentale, C. R. Congrès international de géologie,* Bruxelles 1922.
13. —— *Sur les formations quaternaires des environs de Biot, Annales de l'Université de Grenoble,* t. XXIX, fasc. 3, 1917.

14. HAUG (E.), *Sur la tectonique de la région littorale entre Saint-Cyr et Hyères (Var), C. R. de l'Académie des Sciences,* t. 172, 1921, p. 1548.
15. —— *Les nappes de charriage de la Basse Provence,* 1re partie, *La région toulonnaise, Mémoire de la Carte géologique de France,* 1925.
16. LAMOTHE (DE), *Note sur les relations stratigraphiques qui paraissent exister entre les anciennes lignes de rivage de la côte algérienne et celles signalées sur la côte niçoise, Bulletin de la Société géologique de France,* t. IV, 1904, p. 14-38.
17. LÉGER et BLANCHET (F.), *Sur l'existence de plages fossiles aux îles d'Hyères, Travaux du laboratoire de géologie de l'Université de Grenoble,* t. XII, 1927.
18. LLOPIS LLADO (N.), *Los terrenos cuaternarios del Llano de Barcelona,* Barcelona 1942, 52 pages.
19. LUTAUD (L.), *Sur les plages soulevées de l'Esterel, C. R. de l'Académie des Sciences,* t. 158, 1914, p. 1726-1728.
20. —— *Étude tectonique et morphologique de la Provence cristalline, Thèse,* Paris 1924, 271 pages.
21. MARTONNE (E. DE), *L'ancien delta du Var et les vallées des Alpes-Maritimes, étude morphologique alpine et méditerranéenne, Annales de Géographie,* XXXII, 15 juillet 1923, p. 313-338.
22. —— *La morphologie du Plateau Central et l'hypothèse eustatique, Annales de Géographie,* XXXVIII, 15 mars 1929, p. 113-132.
23. MARTY (P.) et FLÈS (F.), *Remarques sur la géologie de la presqu'île de Sicié, Bulletin de la Société géologique de France,* t. XIV, 1914.
24. MICHEL-LÉVY (A.), *L'Esterel, Étude stratigraphique, pétrographique et tectonique, Bulletin du Service de la Carte géologique de France,* 1928, t. XXVIII, p. 391.
25. PARENT (H.), *Une formation éolienne fossilifère à Port-Cros (île d'Hyères), Bulletin de la Société géologique de France,* 1928, t. XXVIII, p. 391.
26. —— *Les grès éoliens de l'île de Port-Cros, Annales de la Société d'Histoire naturelle de Toulon,* 1931.
27. —— *Sur la présence en Provence de nombreux témoins d'une ligne de rivage à + 6 mètres, Annales de la Société géologique du Nord,* t. IV, 1929, p. 131-137.
28. —— *Tyrrhénien et flandrien du littoral toulonnais et des îles d'Hyères, Bulletin de la Société géologique de France,* 5e séance, t. XIII, 1943, p. 3-9.
29. —— *Sables marins à corbules à l'altitude de + 100 mètres dans l'île de Port-Cros, C. R. Société géologique de France,* février 1945, 3e fasc., p. 26-27.

30. VAUMAS (E. DE), *Les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise, Bulletin de la Société royale de Géographie d'Égypte,* t. XXII, juillet 1947, 85 pages.
31. —— *Sur les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise et leur déformation, C. R. de l'Académie des Sciences,* t. 223, 1946, p. 160-162.
32. —— *Le relief de Beyrouth et son influence sur le développement de la ville, Bulletin technique et scientifique de l'École française des Ingénieurs de Beyrouth,* n° 11, 1946, 38 pages.

CARTES.

Cartes topographiques :

à l'échelle du 1 : 200.000e : Marseille (74), Antibes (75), Nice (68).
à l'échelle du 1 : 80.000e : Marseille (247), Toulon (248), Draguignan (236), Antibes (237), Nice (225), Pont-Saint-Louis (225 *bis*).
à l'échelle du 1 : 50.000e (en courbes) : Marseille (XXXI, 45), Aubagne (XXXII, 45), La Ciotat (XXXII, 46), Toulon (XXXIII, 46), Hyères-Porquerolles (XXXIV, 46-47), Saint-Tropez-Cap Lardier (XXXV, 45), Fréjus (XXXV, 44), Cannes (XXXVI, 44), Grasse-Cannes (XXXVI, 43), environs de Nice, Nice (XXXVII, 43).
à l'échelle du 1 : 20.000e : Plans directeurs correspondant au 1 : 50.000e.

Cartes géologiques :

au 1 : 80.000e : Marseille, Toulon, Draguignan, Antibes, Nice.
au 1 : 50.000e : Marseille, Aubagne, La Ciotat, Toulon, Hyères, Porquerolles.

Cartes du Service hydrographique de la Marine :

au 1 : 150.521e : Marseille, Bec de l'Aigle, Giens, Giens-Camarat, Camarat-Cap Roux, Dramont-Var, Antibes-Menton.
au 1 : 14.400e : Golfe Juan, environs de Nice et de Villefranche.

TABLE DES FIGURES.

TABLE DES PLANCHES.

PLANCHES



1. — Le Cap Canaille.



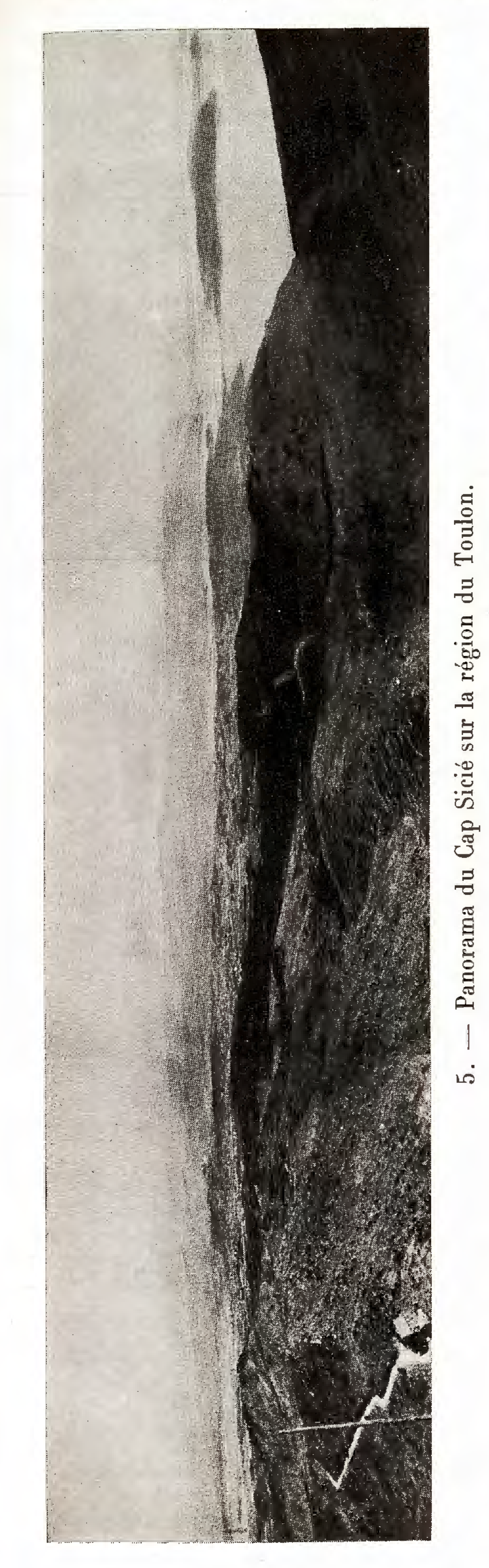
2. — Calanque d'En-Vau (aval).



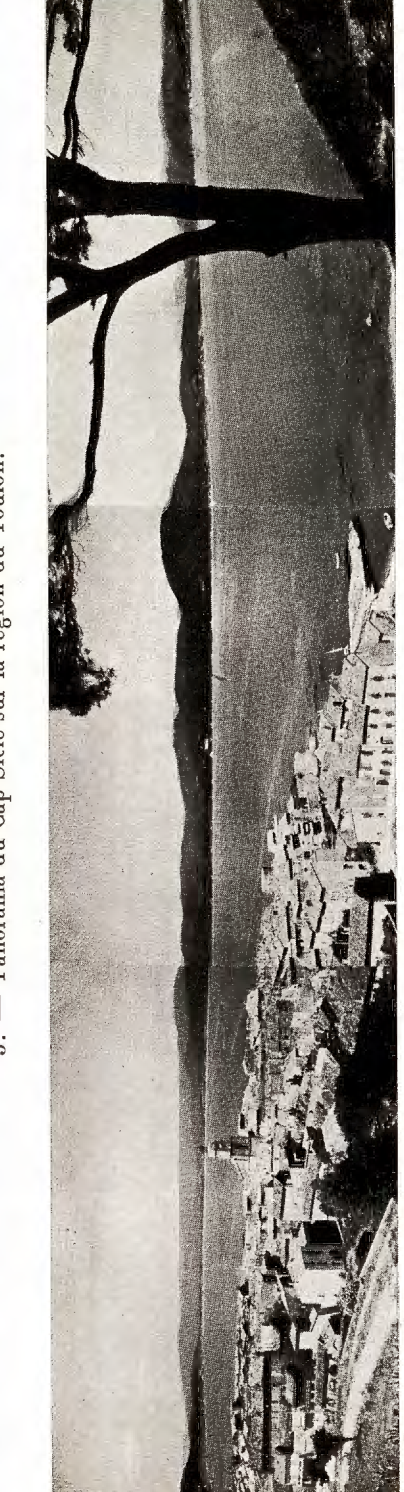
4. — Calanque de Port-Pin.



3. — Vallée d'En-Vau (amont).



5. — Panorama du Cap Sicié sur la région du Toulon.



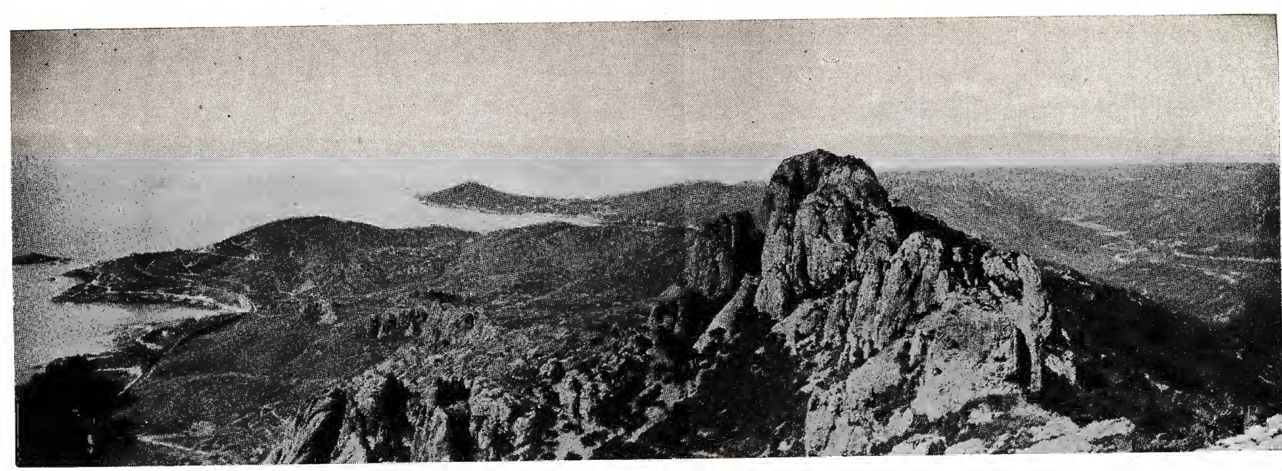
6. — Le golfe de Saint-Tropez.



7. — La presqu'île de Giens (côté Sud), vue de Porquerolles.



8. — Le tombolo de Giens, le Mont des Oiseaux (*à gauche*) et les Maures (*à droite*).



9. — La côte de l'Esterel vers Anthéor et Agay, vue du Cap Roux.



10. — L'anse de Pampelonne, vue de Camarat.



11. — La côte des Maures, *à gauche :* baie du Lavandou, *à droite :* Cap Nègre.



12. — Calanques-criques en formation au Trayas.



13. — La calanque d'Aurèle près du Trayas.



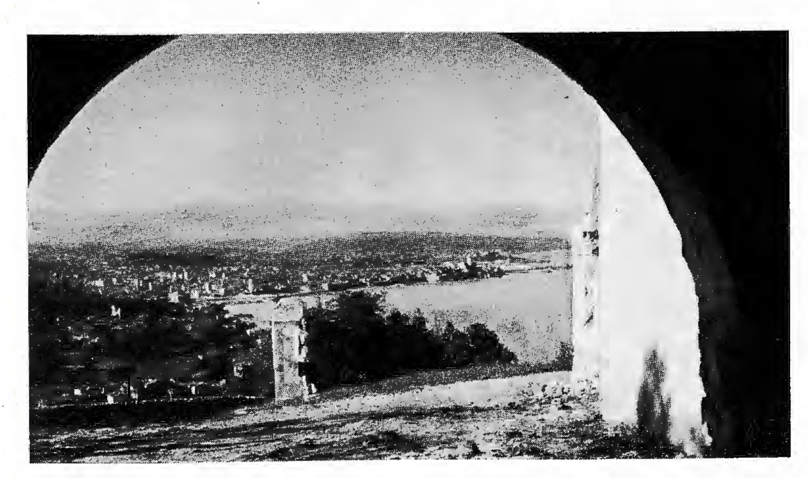
14. — L'Esterel oriental et la baie de Cannes.



15. — La baie de Cannes et la dépression Cannes-Grasse vues de Supercannes.



16. — La basse plaine de la Siagne, la baie de Cannes et les îles de Lérins.



17. — Antibes et l'avant-pays, vus de la Garoupe.



18. — Biot et l'ancien delta de la Brague.



19. — La côte de Roquebrune à Monaco.



20. — La côte niçoise vue de la grande Corniche.



21. — Eze, le Cap Ferrat et la rade de Villefranche.



22. — Le Rocher de Monaco.



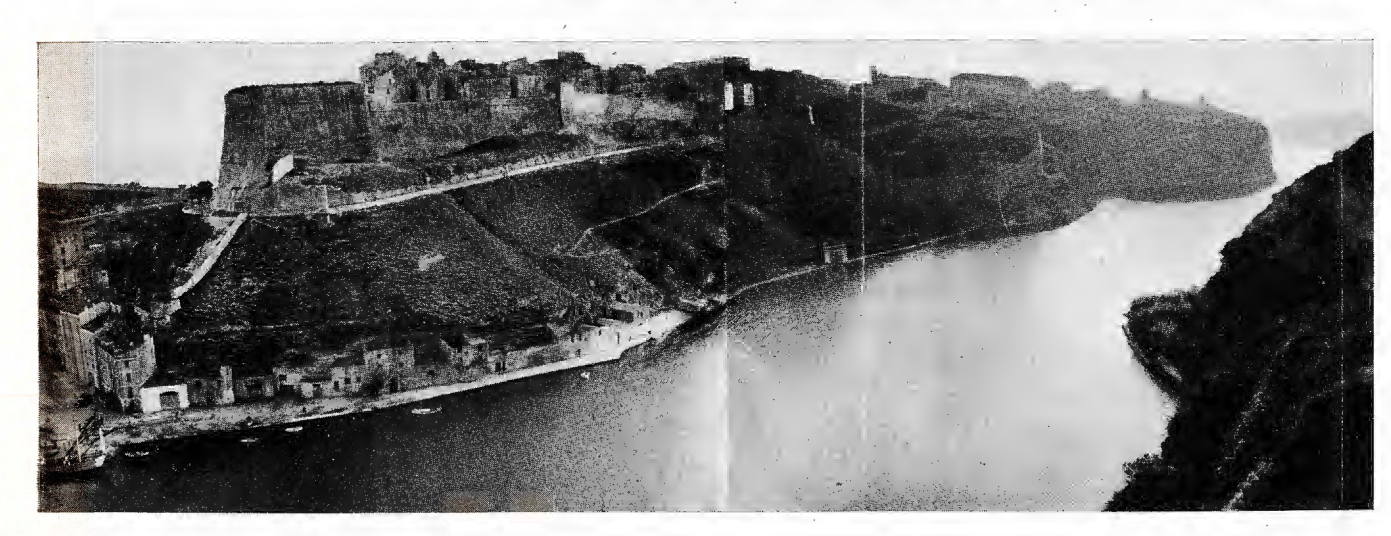
23. — L'anse de Cabbé et la Tête de Chien.



24. — Le Cap Martin, vu de Roquebrune.



25. — La Côte vers Menton et l'Italie.



26. — La calanque de Bonifacio (Corse).

LA STRUCTURE DU PROCHE-ORIENT.

ESSAI DE SYNTHÈSE[1]

PAR

ÉTIENNE DE VAUMAS.

SOMMAIRE.

---

[1] Bibliographie et cartographie à la fin, p. 318.

Peu de termes géographiques sont aussi vagues et susceptibles de sens plus différents que celui de Proche-Orient. Il est donc nécessaire de préciser ici dès le point de départ, l'acception exacte qu'on lui donne.

Dans un sens général, le vocable de Proche-Orient peut être considéré comme l'équivalent de celui d'Asie sud-occidentale [1]. Il recouvre alors les territoires qui sont au point de jonction de l'Europe, de l'Asie et de l'Afrique, et englobe l'Anatolie, l'Arménie et le plateau iranien, de même que l'Arabie, le désert de Syrie et les régions limitrophes de celui-ci. Défini de la sorte, il s'oppose d'une part à la masse eurasiatique proprement dite, de l'autre à ces deux autres « Orients » dont il a été distingué et qui bordent l'océan Indien et le Pacifique : « Le Moyen-Orient », formé par l'Inde et la Birmanie, « l'Extrême-Orient », constitué par l'Indochine, la Chine et le Japon.

Dans un sens restreint — qui sera celui de cette étude —, le Proche-Orient est le cœur même de la région précédente, le point qui se trouve au carrefour des voies de circulation des trois vieux continents. On peut le délimiter : au Nord, par le Taurus cilicien et arménien ; à l'Ouest, par la Méditerranée ; à l'Est, par les montagnes du Zagros ; au Sud enfin, par une ligne allant du fond du golfe d'Akaba à l'embouchure du Chatt-el-Arab sur le golfe Persique. Politiquement, cette région est partagée principalement entre la Syrie, le Liban, la Palestine, la Transjordanie et l'Irak ; elle inclut aussi une partie de la Turquie au Nord, un petit morceau de la Perse au Sud-Est [2], une fraction de l'Arabie séoudite au Sud.

Son unité géographique et historique n'est pas à démontrer. Son unité structurale, en particulier, est manifeste et il est évident qu'elle forme un tout indissociable.

---

[1] Dénomination employée par la *Géographie universelle,* parue à Paris entre les deux guerres, pour désigner le secteur du globe dont il va être question. Le volume de cette collection, qui lui est consacré, y adjoint aussi le Caucase et la Transcaucasie.

[2] La province du Khouzistan, l'ancienne Susiane, située aux pieds des montagnes iraniennes, c'est-à-dire en Mésopotamie.

Si paradoxale que la chose puisse paraître au premier abord, cette terre qui a été le berceau de civilisations très anciennes et qui, à ce titre, a fait l'objet d'innombrables recherches de la part des historiens et des archéologues, n'a été que très peu étudiée sous l'angle géographique [1]. Même du point de vue plus étroit de la structure du sol où la documentation est plus abondante, on s'en est tenu, jusqu'à maintenant, à une synthèse vieille d'un demi siècle qui ne cadre plus du tout avec l'apport des observations partielles accumulées durant les trente dernières années.

La connaissance du Proche-Orient a commencé en effet à la fin du XIXe siècle et au début du XXe par des itinéraires de géologues qui ont dégagé quelques-unes de ses grandes caractéristiques. Très vite Édouard Suess a fourni de ces données éparses, une synthèse qui prenait place dans la vision beaucoup plus large qu'il donnait de « La face de la Terre ».

Géologues et géographes ont vécu depuis sur cet héritage.

Nombre de traits en demeurent encore valables mais il n'est pas douteux qu'on soit actuellement dans l'obligation de l'approfondir et de le réviser sur quantité de points.

Les recherches géologiques très poussées dont le Proche-Orient a été l'objet depuis la première guerre mondiale, la parution de nombreuses cartes (dont certaines à grande échelle) [2], la connaissance précise du relief grâce à des levers topographiques très étendus, infirment en effet certaines vues précédemment admises, en même temps qu'elles permettent un nouveau regroupement des observations plus satisfaisant.

Il n'est que trop certain que la synthèse qui va être présentée ne peut être, comme tout essai de ce genre, que provisoire et sujette à revision : trop d'études régionales manquent encore pour qu'on puisse se prononcer en toute certitude sur quantité de points qui prêtent à contestation. Ceci est d'autant plus vrai que les géologues qui ont travaillé jusqu'ici dans le Proche-Orient se sont plus intéressés à la stratigraphie des régions qu'ils étudiaient qu'à leur structure à propos de laquelle ils ne fournissent,

---

[1] Au moins dans le sens scientifique et moderne que l'on donne maintenant au mot géographie.

[2] Par exemple pour le Liban dont on possède des feuilles au 1 : 50.000e.

en général, que des données assez fragmentaires [1]; excellents géologues, ils n'ont été ordinairement que peu ou pas du tout géographes.

Quoi qu'il en soit, cette synthèse vaut la peine d'être tentée. Ne ferait-elle que souligner les insuffisances de la synthèse précédente et fournir des hypothèses capables d'orienter une recherche plus approfondie, elle serait déjà utile à ce double titre.

I. — Le socle syrien et son inclinaison.

Si on fait abstraction de sa bordure méditerranéenne, le Proche-Orient contraste très nettement avec les régions septentrionales et orientales qui l'avoisinent. Alors que l'Anatolie, l'Arménie et l'Iran sont des pays essentiellement montagneux, il apparaît comme une grande surface tabulaire qui évoque spontanément l'Arabie et l'Afrique.

Le Proche-Orient est en effet un vieux socle et n'a rien à voir avec la chaîne alpine qui le borde au Nord et à l'Est et qui déroule ses festons du Sud de la péninsule ibérique jusqu'aux îles japonaises. Ce point, acquis depuis longtemps, n'est pas à remettre en question. Encore convient-il de le préciser.

1. — Les caractéristiques du socle syrien (fig. 1, 2 A et 3).

Formé de roches cristallines ou métamorphiques, le socle syrien est une vaste table qui a résisté presque complètement à tous les efforts de déformation, dus aux orogénies qui, à travers les périodes géologiques,

[1] La chose est d'ailleurs normale si, comme nous en sommes convaincu, les faits touchant à la structure du sol relèvent de la géographie et non de la géologie. Nous avons commencé déjà à définir celle-là (*La géographie. Essai sur sa nature et sa place parmi les sciences. Revue de géographie alpine,* XXXIV, p. 555-570, 1946), avec l'intention de pousser les choses un jour plus avant, afin de délimiter rigoureusement les frontières de la géographie et de la géologie qui donnent lieu presque toujours à contestation.

ont secoué l'écorce terrestre. Il rappelle, à des latitudes plus basses, beaucoup plus que la zone hercynienne de l'Europe occidentale et centrale, l'immense plate-forme russo-sibérienne [1].

Les roches anciennes n'y affleurent pratiquement pas (fig. 1). De l'Amanus à la mer Morte, aucune couche ne se fait jour, qui soit antérieure au Jurassique et il en est de même de la Méditerranée au Zagros si on met à part la dépression d'el Gara, au centre du désert de Syrie, où l'on rapporte, de manière douteuse, certaines couches au Primaire.

Sur des centaines de kilomètres, les seules strates observables sont celles du Jurassique et du Crétacé (principalement du Cénomanien) et surtout celles du Tertiaire et du Quaternaire. De vastes épanchements basaltiques complètent cette couverture.

Le socle syrien est donc une table continentale d'allure très tranquille, recouverte de la couverture sédimentaire et volcanique qui s'y est déposée après sa formation.

La caractéristique majeure de ce socle, au point de vue structural, est son inclinaison vers l'E., le N.-E. et le N.

Il suffit d'un coup d'œil rapide sur une carte hypsométrique à petite échelle pour constater que tout le relief est incliné de la Méditerranée vers la Mésopotamie. Même en faisant abstraction des chaînes qui se relayent du golfe d'Alexandrette à la presqu'île du Sinaï, il est aisé de voir que les principales courbes de niveau prennent le Proche-Orient en écharpe du S.-E. au N.-O. et suivent sensiblement les axes généraux de l'Euphrate et du Tigre. Sur des parallèles à peu près semblables, Alep est à 370 mètres et Mossoul à 250 mètres, Damas à 691 mètres et Bagdad à 37 mètres, Kérak de Moab à 950 mètres et Bassorah au niveau de la mer. Ces quelques chiffres sont suffisants pour montrer la pente du plateau syrien de l'Ouest vers l'Est de même que son inclinaison très marquée du Sud vers le Nord dans sa partie occidentale où Kérak, Damas et Alep sont sensiblement sur le même méridien.

[1] Au moins telle qu'elle apparaît jusqu'à l'Iénisseï.

Ce pendage n'est pas d'ailleurs un simple fait topographique, il traduit effectivement l'allure générale du socle lui-même. Si on passe en effet de la carte topographique à la carte géologique, on s'aperçoit que c'est tout à fait dans l'angle S.-O. qu'affleurent quelque peu les roches les plus anciennes (Cristallin de la bordure orientale de la dépression de l'ouadi Arabah, Cambrien de la rive Est de la mer Morte, Trias de la vallée de l'ouadi Zerka). Le Jurassique et le Crétacé sont localisés le long de la Méditerranée à l'Ouest, et aux approches de l'Arabie séoudite vers le Sud. Partout ailleurs, s'étendent des couches tertiaires dont les lignes d'affleurement traversent en diagonale la table syrienne du N.-O. au S.-E. comme le faisaient déjà les courbes de niveau. Un itinéraire allant du S.-O. au N.-E. recoupe donc des couches de plus en plus récentes, les dernières étant les grands dépôts quaternaires qui couvrent toute la Mésopotamie depuis la Djézireh jusqu'au golfe Persique.

Ces quelques faits suffisent à montrer que *le pendage réel du socle est encore plus accentué que celui de la surface topographique.*

Cette constatation définit déjà la structure générale du Proche-Orient. Il est nécessaire cependant de préciser plus, car cette inclinaison de la table syrienne est la clef de l'explication des plissements et des fractures qui l'affectent. Elle a joué aussi un rôle primordial dans la constitution des chaînes alpines encadrantes.

On sait comment les géophysiciens se représentent ordinairement la structure d'ensemble de la terre : les continents sont considérés comme une croûte superficielle d'une vingtaine de kilomètres d'épaisseur («l'écorce terrestre» au sens large). Formés principalement de roches à base de silicate d'alumine (d'où le nom de «sial» qu'on leur donne par abréviation), ils plongent dans des masses plus lourdes qui n'apparaissent qu'au fond des océans et où le silicate de magnésie (le «sima») domine. Cette conception a fait envisager les continents comme d'immenses radeaux de sial flottant sur le sima sous-jacent et a permis à Wegener d'imaginer sa théorie de leur dérive à la surface du globe. Dans certains cas, les continents — à l'image de tout corps supporté par un fluide dans lequel il se trouve — peuvent plonger, trop ou trop peu,

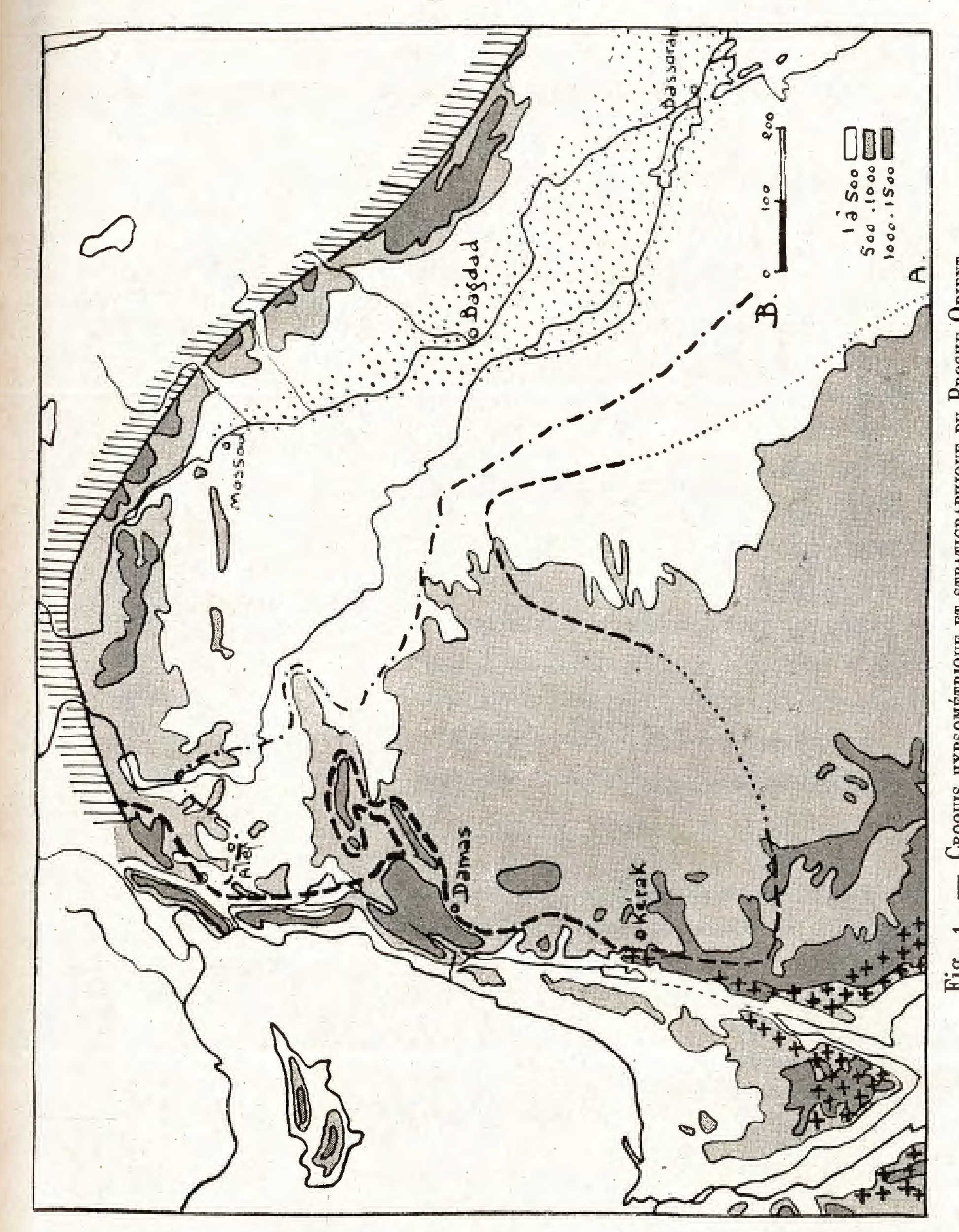


Fig. 1. — Croquis hypsométrique et stratigraphique du Proche-Orient.

Les petites croix représentent les affleurements du Cristallin; la ligne A, le contact Crétacé-Tertiaire; la ligne B le contact Nummulithique-Néogène; les pointillés, le Quaternaire; la ligne hachurée, la limite approximative du socle. On remarquera le caractère rectiligne de la bordure du plateau de Transjordanie qui s'interrompt brusquement le long du golfe d'Akaba, de la vallée de l'Arabah et de la vallée du Jourdain. On notera aussi la position déprimée de la Palestine par rapport à la Transjordanie.

dans le sima qui les baigne ; la gravimétrie enregistre alors des anomalies négatives ou positives [1].

Si on fait l'application de ces idées au Proche-Orient à la lumière de ce qui a déjà été dit, on voit que le *socle syrien est un radeau de sial supporté par le sima et légèrement basculé par rapport à lui. Assez fortement redressé vers la Méditerranée, il plonge en direction de l'Irak et de l'Iran. D'un côté, il émerge trop du sima et se trouve en porte-à-faux parce qu'il n'est plus soutenu par lui; de l'autre il s'y enfonce trop et a tendance à remonter. Dans les deux cas, il y a déséquilibre isostasique.*

Ces vues pourraient paraître bien théoriques si on n'avait pour les prouver plus directement la confirmation de la gravimétrie (fig. 3). Celle-ci a fait l'objet d'une exploration systématique au Liban et en Syrie de la part de P. Lejay s. j. et les résultats obtenus corroborent exactement ce qui vient d'être avancé [2]. Contrairement à ce qu'on pourrait attendre de pareilles masses montagneuses, le Liban et le Djebel Ansarieh sont le siège de très fortes anomalies positives (+ 50 à Beyrouth, + 39 à Tartous). Ces anomalies décroissent assez régulièrement vers l'Est jusqu'à devenir encore plus fortement négatives sur le Tigre (Aïn Divar : — 96). Un simple coup d'œil sur la carte des isanomales suffit à montrer que leur tracé s'ordonne dans l'ensemble du N.-O. vers le S.-E. — comme c'était déjà le cas précédemment pour les courbes hypsométriques et les grands affleurements géologiques — c'est-à-dire que leur décroissance

[1] Tout le raisonnement suivant est basé sur le principe de l'*isostasie* qui veut que la gravité, c'est-à-dire l'attirance que la terre exerce sur un objet, soit la même sur tous les points du globe. Il serait toujours réalisé en pratique si l'on rencontrait partout les mêmes épaisseurs de sima et de sial. Comme ce n'est pas le cas et que celles-ci varient, on enregistre des anomalies positives ou négatives selon que la masse de sima plus lourd est plus ou moins grande sur la même verticale. Ordinairement on se trouve en présence d'anomalies négatives sur l'emplacement des chaînes de montagnes qui accumulent de grosses quantités de matériaux sialiques sur un même point au détriment des masses de sima sous-jacentes qui sont chassées latéralement. Les *isanomales* sont les courbes tracées sur une carte, qui réunissent les points où la gravité est la même.

[2] P. Lejay, s. j., *Exploration gravimétrique des États du Levant sous mandat français.* Comité National français de géodésie et de géophysique, 1938.

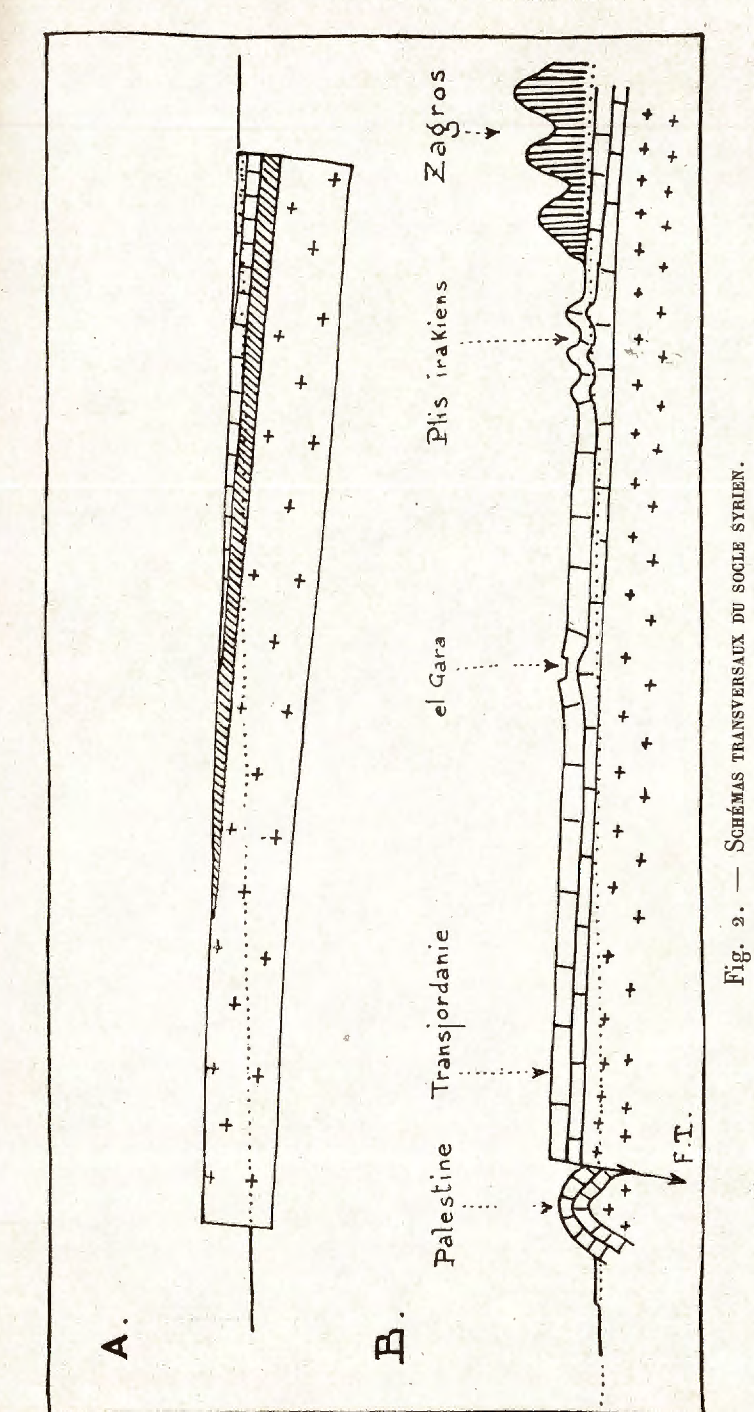


Fig. 2. — Schémas transversaux du socle syrien.

Les lignes pointillées marquent l'horizontale.

A. Le socle est incliné du S.-O. au N.-E. Les couches sont de plus en plus récentes au fur et à mesure qu'on va de la Méditerranée vers la Mésopotamie. L'inclinaison réelle du socle est par conséquent plus accentuée que celle de la surface topographique.

B. La Palestine est effondrée par rapport à la Transjordanie le long de la grande fracture (F. T.). Plissements de couverture d'el Gara et de l'Irak. Plissements géosynclinaux du Zagros, déversés sur le socle dont ils maintiennent l'inclinaison en le surchargeant.

se réalise en fonction de la pente générale du socle et de sa plongée dans le sima.

Pour que l'équilibre isostasique soit rétabli, il faudrait que le socle émergeât davantage en Mésopotamie, le sima, plus lourd, y monterait plus haut sur une même verticale, la gravité s'y trouverait augmentée

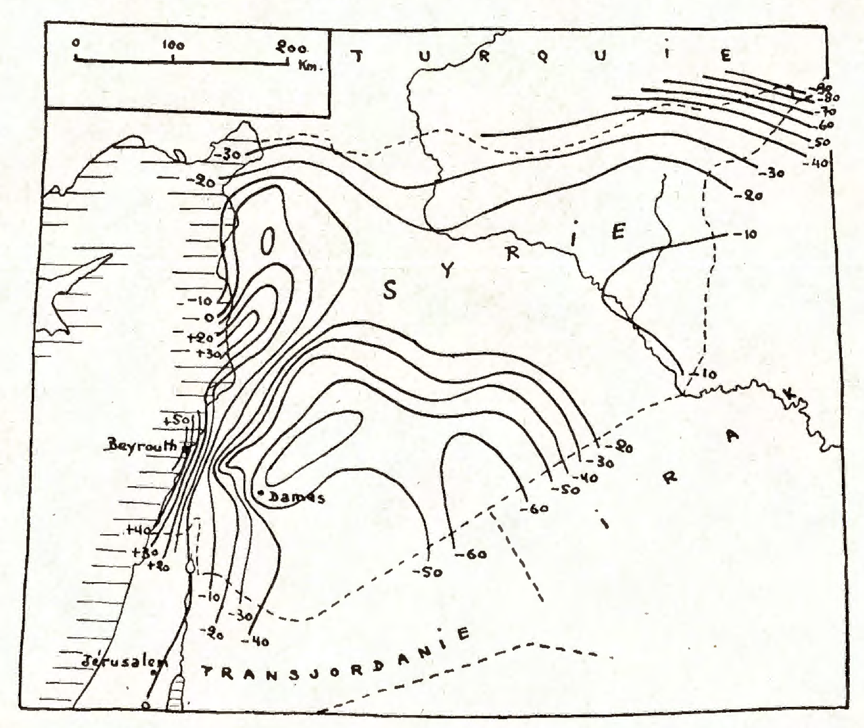


Fig. 3. — Carte des isanomales de Bouguer en Syrie et au Liban, d'après P. Lejay.

et les anomalies négatives y disparaîtraient. Il faudrait de même qu'il s'enfonçât plus profondément à l'Ouest, le sial moins dense chasserait alors dans ce mouvement une partie du sima sous-jacent et les anomalies positives y seraient supprimées. Tout reviendrait donc à ce que le socle syrien retrouve sa position d'équilibre en perdant son inclinaison vers la Perse et à ce que le radeau sialique qui le constitue, flotte normalement sur le sima qui le porte [1].

[1] Comme on peut le voir aisément, l'isostasie revient en somme au principe d'Archimède.

En fait, cette compensation n'a pu avoir lieu. On en verra les causes probables, de même que les conséquences capitales que le maintien de cette position en bascule du socle syrien a eu sur toute la structure du Proche-Orient.

Avant de le faire, il faut cependant rechercher l'explication de cette inclinaison elle-même, ce qui amène à replacer le socle syrien dans le grand ensemble continental dont il fait partie.

2. — Situation générale du socle syrien dans le continent africano-arabe. Explication de son inclinaison (fig. 4).

Alors que le socle syrien possède, à l'Ouest, au Nord et au Sud, des frontières très nettes, il a été limité vers le Sud par une ligne tirée d'Akaba à Bassorah. Cette démarcation, posée en raison de la nécessité de restreindre l'objet de cette étude, est évidemment arbitraire.

En réalité, la table syrienne est la prolongation de l'Arabie, petit continent parfaitement délimité entre le golfe Persique, l'océan Indien et la mer Rouge. *Le socle syrien n'est qu'une partie du socle arabique ou syro-arabe* [1] *qui n'est lui-même qu'un fragment du continent africain dont le sépare à peine la fosse érythréenne. L'Arabie et l'Afrique enfin ne sont à leur tour qu'une partie de l'immense continent de Gondwana* qui comprenait en outre l'Antarctide, l'Australie, le Dekkan et l'Amérique du Sud et qui, au Sud de la Téthys, actuellement occupée par les grandes chaînes alpines, fait face à l'Amérique du Nord et à l'Eurasie.

Émile Argand, avec une extraordinaire puissance de synthèse, a dégagé les traits structuraux majeurs de l'Afrique. Ce vieux continent aux horizons calmes et illimités, où aucun plan d'ensemble n'apparaît à première vue, est en réalité, sillonné malgré la dureté de son matériel par un faisceau de gigantesques gondolements anticlinaux et synclinaux, ceux-là faisant

[1] Il faut en exclure l'Oman qui est une chaîne géosynclinale, abandonnée par la guirlande des plis iraniens au sud du détroit d'Ormuz comme Chypre l'a été en Méditerranée par la guirlande des plis dinaro-tauriques.

affleurer les roches cristallines sur de vastes surfaces, ceux-ci étant marqués au contraire par des bassins sédimentaires bien conservés ou par des concentrations hydrographiques.

Il serait hors de propos de les énumérer tous ici. Un bombement anticlinal doit cependant retenir l'attention parce qu'il a une valeur directement explicative pour l'objet qui nous occupe, c'est celui qui longe l'Océan Indien et qui se trouve à cheval sur la mer Rouge. Du Mozambique à l'Abyssinie, *l'Afrique orientale se présente en effet comme une longue dorsale cristalline,* hachée de gigantesques fossés où se sont installés les grands lacs. De direction S. S. O.-N. N. E., elle paraît culminer en Éthiopie où elle change d'orientation pour suivre désormais un axe S. S. E.-N. N. O., celui même de la mer Rouge.

De part et d'autre de celle-ci en effet, l'Afrique et l'Arabie se présentent comme un immense toit à double pente, l'une descendant vers la vallée du Nil, l'autre vers le golfe Persique. Des deux côtés, les roches anciennes apparaissent en bordure de la mer Rouge et font place au fur et à mesure qu'on s'en éloigne à des strates de plus en plus récentes. Si la clef de voûte de ce formidable anticlinal s'est effondrée pour donner un long fossé dans lequel la mer a pénétré, la présence de celle-ci ne doit pas faire oublier qu'elle correspond cependant à l'axe d'un des plus vastes anticlinaux de l'écorce terrestre.

Le fossé érythréen, qui prolonge ceux de l'Est-Africain et sur lequel se branche celui du golfe d'Aden [1], se poursuit lui-même jusqu'au Ras Mohammed qui marque vers le Sud la pointe extrême de la presqu'île du Sinaï. Il se divise là en deux fossés plus petits qui correspondent au golfe de Suez et au golfe d'Akaba [2].

On a voulu voir la suite de ce dernier dans un «fossé syrien» qui remonterait, jusque vers Marach en plein Taurus, par la dépression de

[1] Entre le socle arabe et le socle somalien.

[2] On trouvera des cartes des fossés africains et du «fossé syrien» dans les ouvrages suivants : Emm. de Martonne, *Planisphère structural, Annales de Géographie,* 1945, t. LV, de même que dans le *Traité de Géographie physique,* t. II, du même auteur; Fernand Maurette, *L'Afrique équatoriale, orientale et australe, Géographie universelle,* 1938, t. XII, p. 95; Jacques Weulersse, *L'Afrique noire,* 1934, p. 50, 226.

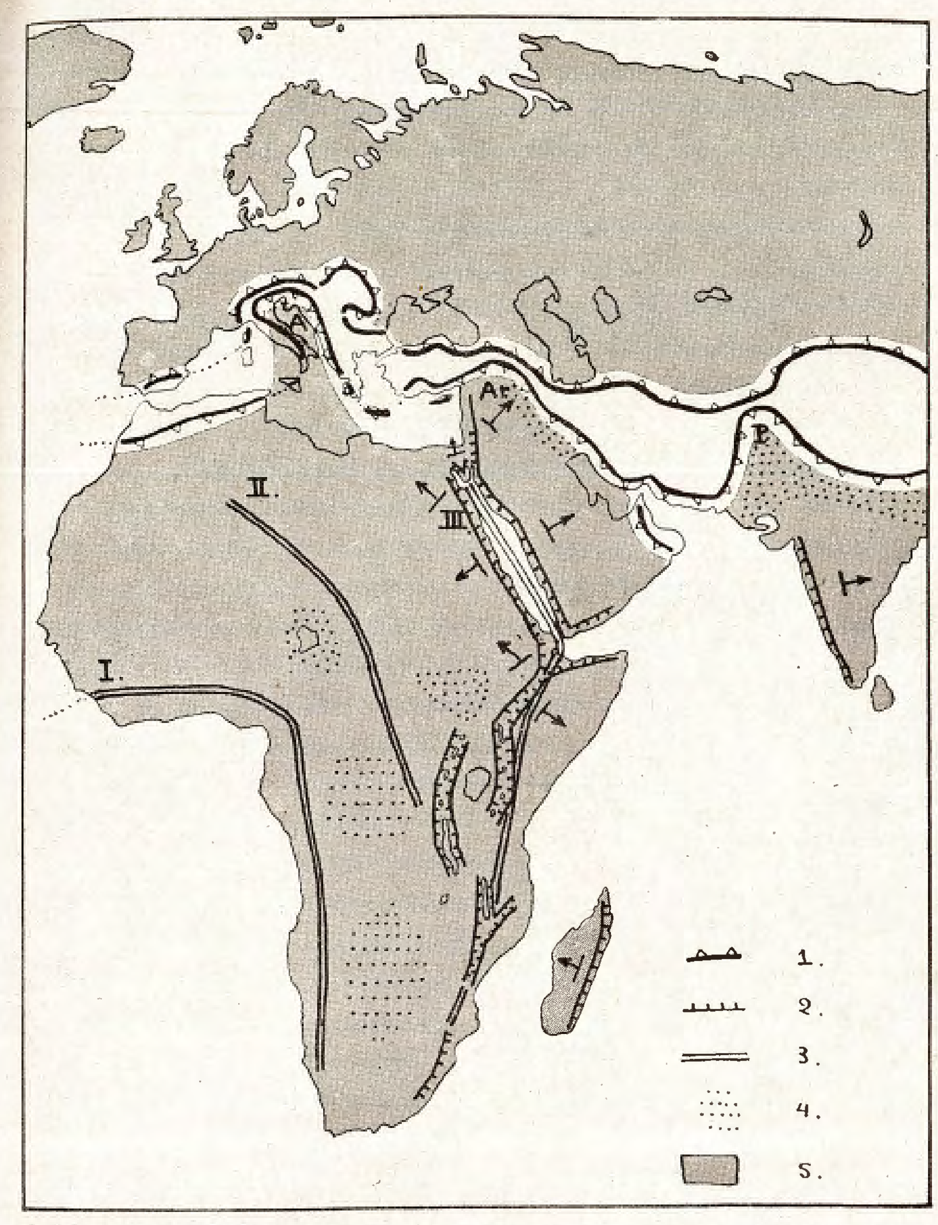


Fig. 4. — Carte structurale de l'Eurasie, du continent africain et de la chaîne alpine.

1. La chaîne alpine et son aile double (les triangles indiquent le sens du déversement). — 2. Fractures principales. — 3. Gondolements anticlinaux de l'Afrique : I. Dorsale de l'Ouest-africain; II. Hoggar et dorsale Congo-Nil; III. Dorsale de l'Est-Africain (comprenant la dorsale érythréenne). — 4. Cuvettes et dépressions remblayées. — 5. Socles eurasiatique et africain.

A : Serrée des Alpes (correspondant à un promontoire invisible de l'Afrique). Ar. : Serrée d'Arménie (correspondant au promontoire arabe). P : Serrée du Pamir (correspondant au promontoire hindou). Figure inspirée d'E. Argand (*La tectonique de l'Asie, passim*).

l'Arabah, la mer Morte, la vallée du Jourdain, le Gharb, l'Amouk et la vallée du Kara Sou. On verra que cette vue ne résiste pas à la critique et que dans l'état actuel de la connaissance du Proche Orient, il ne reste à peu près rien, pour ne pas dire rien, de cette hypothèse séduisante.

Ce qu'il importe de retenir pour l'instant, c'est que *le socle syrien n'est qu'une partie du gondolement anticlinal qui affecte le continent africano-arabe selon l'axe de la mer Rouge ; de manière plus précise encore, qu'il représente le quadrant nord-oriental de sa plongée périclinale*. En effet l'anticlinal érythréen à partir du Ras Mohammed s'abaisse dans toutes les directions : le socle syrien montre un pendage général vers le N.-E., la presqu'île du Sinaï vers le Nord, l'Égypte nord-orientale vers le N.-O.

Que le quadrant nord-occidental de ce plongement semi-circulaire soit infiniment moins important que le quadrant nord-oriental est un fait que l'on peut constater mais dont on ne voit pas présentement d'explication. La seule observation que l'on puisse faire à ce sujet est que cette différence dans l'allure du socle doit être très ancienne. La petitesse du quadrant N.-O. explique — au moins en partie — l'existence de la Méditerranée à l'Est du 29e méridien. Elle explique également la structure de la côte levantine comme on aura l'occasion d'y revenir.

En résumé, c'est la structure générale de l'Est-Africain et de l'Arabie, liée elle-même à celle de toute la masse africaine — laquelle fait intervenir à son tour toute l'histoire du continent de Gondwana [1] — qui rend compte de l'inclinaison du socle syrien. Celle-ci apparaît comme un trait permanent qui a influencé non seulement toute la structure du Proche-Orient mais encore celle des régions voisines. Sans s'appesantir sur ce dernier point qui amènerait à dépasser le cadre du sujet traité, on peut insister cependant un peu sur les relations qui existent entre elles du fait de la configuration et du pendage de la table syrienne.

---

[1] Argand explique la formation des gondolements anticlinaux et synclinaux de l'Amérique du Sud et de l'Afrique, par la résistance que le sima opposait à la dérive du socle unique qu'elles formaient avant leur disjonction et l'apparition de l'Atlantique Sud.

3. — « Le promontoire arabe » et la chaîne alpine (fig. 4).

De l'Atlantique au Pacifique, la chaîne alpine déroule ses plissements, surgis des fonds de l'ancienne Téthys, avec un double déversement, l'un vers l'Eurasie, l'autre vers les socles, issus de l'ancien continent de Gondwana.

Une des caractéristiques les plus frappantes de ces plis est, tour à tour, de s'épanouir largement ou de se rétrécir considérablement en certains points. Dans le premier cas, les plis déversés en sens opposé, se disjoignent ordinairement et forment deux ailes : l'une septentrionale, l'autre méridionale, qui circonscrivent une zone peu plissée habituellement [1] ; dans le second cas, les ailes sont soudées ensemble et ce n'est que, par une analyse très minutieuse, qu'on parvient à les distinguer.

Les Alpes proprement dites constituent une de ces serrées d'où divergent à l'Est une chaîne Nord, formée par les Carpathes, les Alpes de Transylvanie, le Balkan et l'arc nord-anatolien, et une chaîne Sud, comprenant la grande guirlande dinaro-taurique qui passe par la Yougoslavie, la Grèce, la Crète et le Sud de l'Anatolie. L'une et l'autre se rejoignent et se juxtaposent en Arménie pour se séparer à nouveau dans les arcs nord-iranien (Elbourz et Hindou-Kouch) et sud-iranien (Zagros, montagnes méridionales de la Perse et du Béloutchistan, Monts Souleïman) avant de se réunir une nouvelle fois dans le Pamir.

Les étroits de la chaîne alpine (Alpes, Arménie, Pamir) sont provoqués par des saillants du continent de Gondwana en direction de l'Eurasie, sortes de promontoires où l'affrontement des deux continents a été le plus violent et où les sédiments du géosynclinal ont subi leur maximum de striction. Entre les môles, dus à ces avancées, la chaîne a pu au contraire s'étaler en larges festons qui se relayent les uns les autres sur des milliers de kilomètres.

Le socle syrien parce qu'il est, comme on vient de le voir, la terminaison septentrionale de la grande dorsale érythréenne était amené à former vers l'Eurasie

---

[1] Par exemple : le bassin pannonique, le centre de l'Anatolie, le plateau iranien...

un de ces grands saillants qui avançaient dans la Téthys. Argand lui a donné le nom de « promontoire arabe ».

Dans l'étroit qui le sépare de la plate-forme russo-sibérienne, ont surgi les puissants massifs du Taurus, du Pont et de l'Arménie qui sont les plus hauts de la chaîne alpine dans ce secteur du globe. La table russe elle-même a subi le contre-coup de l'orogénèse plus intense, provoquée par le promontoire arabe, et c'est juste au droit de celui-ci qu'est apparu l'énorme bourrelet du Caucase.

Le socle syrien a donc déterminé par son avancée un resserrement et une culmination très marqués de la chaîne alpine. Il est ainsi devenu le point de partage des deux grandes guirlandes de plis qui se sont moulées sur lui.

D'un côté en effet, le Taurus s'échappe de la serrée arménienne avec une direction N. E.-S. O. qui s'infléchit progressivement à l'Ouest jusqu'au moment où les montagnes dinariques qui le prolongent remontent vers le N.-O. pour aller s'accoler aux Carpathes dans les Alpes orientales. De l'autre, le Zagros file vers le S.-E. puis tourne vers l'Est à partir du détroit d'Ormuz pour se redresser plein Nord dans les Monts Souleïman qui gagnent la serrée du Pamir comme les chaînes grecques et yougoslaves rejoignaient vers l'Ouest la serrée des Alpes.

Cette double guirlande de plis aux courbes très incurvées encadre le promontoire arabe. On va voir que leurs orientations respectives sont celles des déformations du socle syrien.

II. — Les plissements.

Le socle syrien est une zone essentiellement tabulaire aux horizons très monotones. La structure comme son relief sont simples et rappellent aussi peu que possible la zone hercynienne de l'Europe occidentale et centrale ou apparaît tout un fouillis de horsts et de fossés, et encore moins la même zone de l'Asie centrale où le socle a été si violemment plissé et fracturé qu'il est sillonné par d'immenses chaînes de plusieurs milliers de mètres de hauteur.

Les grands reliefs sont donc rares dans tout le Proche-Orient. Ils

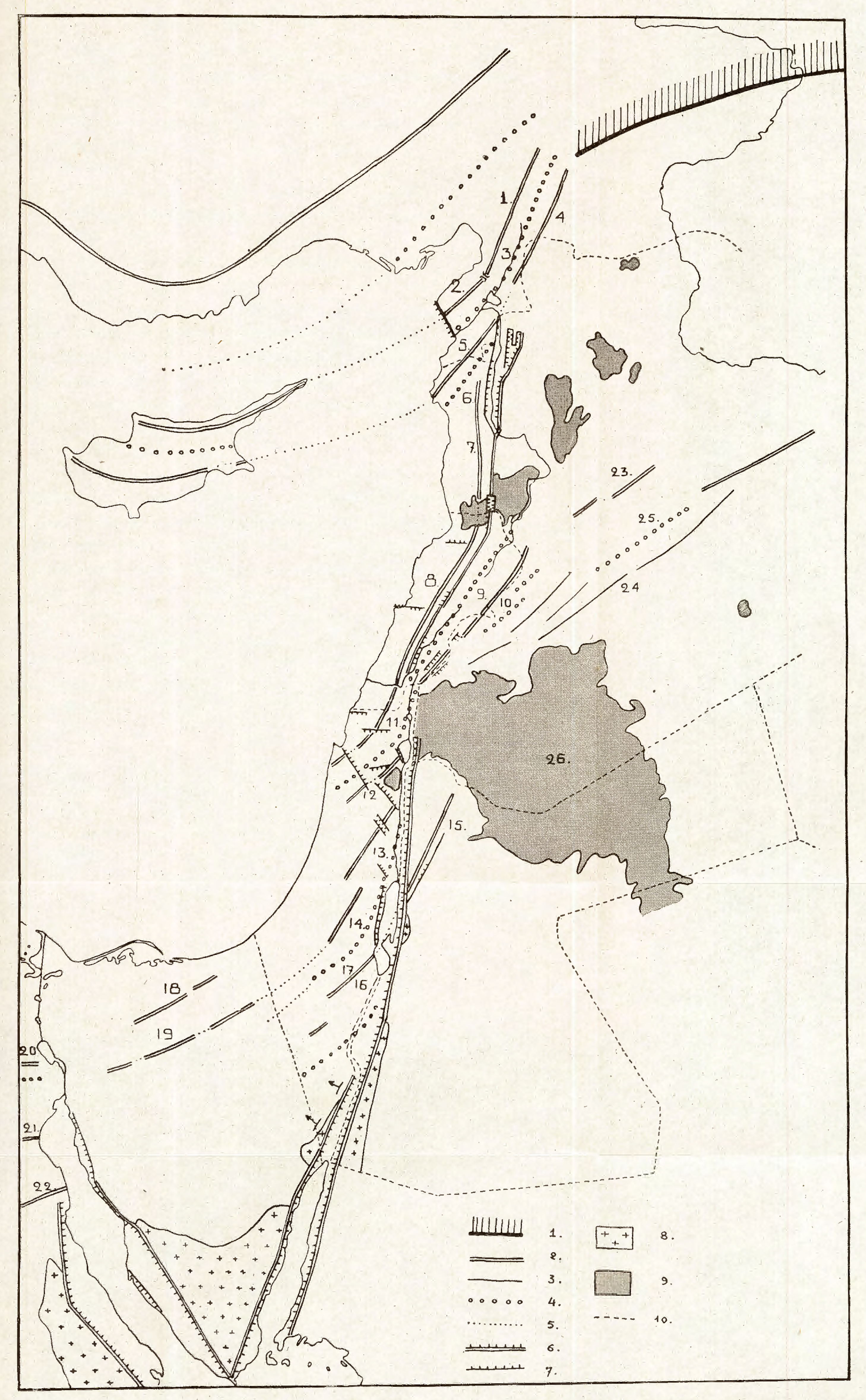


Fig. 5. — Carte structurale de la bordure occidentale du Proche-Orient.

1. Limite approximative du socle syrien vers le Nord. — 2. Anticlinaux principaux. — 3. Anticlinaux secondaires. — 4. Synclinaux. — 5. Raccords de plis. — 6. Fractures. — 7. Failles. — 8. Cristallin. — 9. Nappes volcaniques. — 10. Frontières politiques.

N. B. — Les chiffres de la carte renvoient aux chiffres en caractères gras qui se trouvent dans le texte entre crochets.

ne sont cependant pas complètement inexistants et quoiqu'on ait pu dire jusqu'ici, ils sont la conséquence de plissements beaucoup plus que de fractures ou de failles [1]. C'est sans doute sur ce point que la synthèse structurale, qui a été acceptée depuis E. Suess, doit être le plus profondément modifiée.

1. — Brève description des plis du Proche-Orient (fig. 5).

Ces plis sont étroitement localisés à l'Est, au Nord et à l'Ouest.

A l'Est, de longues rides anticlinales et synclinales courent parallèlement au Zagros sur toute la longueur de la Mésopotamie. Elles sont formées de sédiments néogènes et constituent la région de l'Irak et de la Perse où le pétrole est exploité. Elles ne s'écartent pas beaucoup de l'arc iranien et sont presque toutes situées entre celui-ci et le Tigre.

Au Nord, ces rides s'incurvent vers l'Ouest et sont parallèles au Taurus arménien. Comme c'était déjà le cas pour les précédentes, liées intimement au Zagros, celles-ci non plus ne s'écartent pas beaucoup des grandes chaînes alpines au pied desquelles elles se trouvent. Les éléments les plus avancés en sont le Djebel Sindjar et le Djebel Abd el Aziz aux confins septentrionaux du territoire de l'état de Syrie.

C'est *à l'Ouest* qu'existent les plissements les plus vigoureux. Sur près de 1000 kilomètres *du Nord de la Cilicie à la presqu'île du Sinaï,* de lourdes montagnes se relayent et bordent la Méditerranée sur laquelle elles se dressent en façade [2].

---

[1] On appellera *fractures,* dans les pages qui suivent, les cassures les plus importantes qui affectent certainement le socle sur toute sa profondeur ; *failles,* les accidents qu'on dénomme ordinairement de ce nom mais qui ne font sentir leur influence que superficiellement.

[2] Les chiffres gras entre crochets renvoient à la carte, fig. 5.

On a ainsi du Nord au Sud :

— *l'anticlinal de l'Amanus* [1], d'orientation N. N. E.-S. S. O., qui tourne très nettement vers le S.-O. après le col de Beïlan pour aller se perdre dans la mer sous le nom de Kizil Dagh [2]. Il est formé de terrains primaires et triasiques ainsi que de roches vertes.

— *le synclinal de l'Amouk* [3], parallèle à l'anticlinal précédent, marque la même incurvation dans sa partie occidentale où il aboutit à la mer vers Soueïdiyé. Il est drainé par l'Ak Sou et par l'Oronte inférieure.

— *l'anticlinal du Kurd Dagh* [4] *et du Casius* [5] a la même orientation que les deux plissements dont il vient d'être question. Comme dans le Kizil Dagh, les roches vertes semblent y prédominer mais il est moins fortement plissé que l'Amanus, le Kurd Dagh notamment est très dyssymétrique et ne montre vers le désert de Syrie qu'un versant en pente très douce. Kurd Dagh et Casius sont séparés l'un de l'autre par un large ensellement, remblayé de sédiments néogènes et quaternaires par lequel l'Oronte gagne le synclinal de l'Amouk. L'axe anticlinal de cette chaîne aboutit à la Méditerranée aux environs de Lattaquié.

— *le synclinal du Nahr el Kébir septentrional* [6] [1] flanque le Casius vers le Sud-Est avec une orientation semblable.

— *l'anticlinal du Djebel Ansarieh* [7] est, lui, parallèle au littoral. Il est constitué essentiellement par un noyau jurassique, plissé de manière assez aiguë et d'une enveloppe cénomanienne dont le rayon de courbure est beaucoup plus large.

— *l'anticlinal du Liban* [8] reprend la direction N. N. E.-S. S. O. de l'Amanus et du Kurd Dagh. Dans sa partie septentrionale, c'est une voûte assez évasée où prédomine le Cénomanien; dans sa partie méridionale, il rappelle le Djebel Ansarieh. Il comporte en outre des accidents secondaires (anticlinal de Jaje, anticlinal de Roum et de Tyr, synclinal de Jezzine et du Ras el Abiad). Vers le N.-O., il est bordé par une série de petites rides anticlinales et synclinales (les plissements pré-libanais). Malgré la coupure très nette qui existe entre le Djebel Ansarieh et lui, il ne forme avec ce dernier qu'un seul et même pli, et la trouée Homs-

[1] A ne pas confondre avec le Nahr el Kébir méridional qui se trouve entre le Djebel Ansarieh et le Liban.

Tripoli, parcourue par le Nahr el Kébir méridional [1] n'est rien d'autre qu'un ensellement de grande envergure.

— *le synclinal de la Bekaa* [9] est parallèle au Liban et de même orientation que lui.

— *l'anticlinal de l'Antiliban et de l'Hermon* [10] est également un pli à grand rayon de courbure. L'Antiliban rappelle en gros le Liban septentrional tandis que l'Hermon évoque plutôt le Djebel Ansarieh et le Liban méridional, à cette différence près toutefois que le noyau jurassique y atteint une ampleur jamais égalée par ceux-ci. Ces deux massifs sont séparés par un ensellement très profond, utilisé par le Barada qui va se perdre dans le désert à l'orient de Damas. L'un et l'autre admettent des complications secondaires (anticlinal du Djebel ech Chir Mansour, synclinal de Zebedani).

— *l'anticlinal de Galilée* [11] poursuit très exactement au Sud du Litani, celui du Liban. D'abord N.-S. pendant quelques temps, il s'infléchit franchement vers le S.-O. à hauteur du lac Houlé. Le Carmel, dont les axes secondaires sont franchement N. E.-S. O., doit en être le dernier relai avant la Méditerranée.

— *le synclinal du Houlé* prolonge pratiquement celui de la Bekaa dont il n'est séparé que par une petite ride anticlinale (l'anticlinal d'el Khiam). Parallèle au pli galiléen, il est d'abord N.-S., puis s'infléchit comme lui vers le S.-O. en prenant en écharpe le lac de Tibériade; le synclinal de Nazareth et la zone des collines éogènes, qui se trouvent entre le Carmel et le massif palestinien proprement dit, en sont vraisemblablement la prolongation.

— *l'anticlinal palestinien* [13]. Les cartes de G. S. Blake et les coupes de L. Picard ne permettent absolument plus de considérer l'orientation N.-S. des massifs de Samarie et de Judée comme correspondant à celle des axes structuraux qui sont en réalité N. N. E.-S. S. O. Le trait majeur de la structure est une grande voûte qui commence à la limite méridionale de la plaine de Beïsan et qui se poursuit jusqu'à un point situé un peu à l'Ouest de Jérusalem pour reprendre après, un peu décalée vers le S.-E. [14], en direction de Beersheba.

[1] Voir note p. 282.

— *le synclinal du désert de Juda* [**17**]. Son flanc occidental est bien marqué par l'anticlinal précédent; son flanc oriental l'est beaucoup plus faiblement par un léger relèvement des couches en direction de la mer Morte. Il devait se prolonger vers le Nord par le Ghor méridional, c'est-à-dire jusqu'au point où l'ouadi Farah et l'ouadi Zerka se jettent dans le Jourdain.

— *l'anticlinal de Transjordanie* [**15**] est parallèle à celui de Palestine mais est encore très peu connu; à l'inverse de celui-ci, sa partie la plus haute doit être vers le Nord et non pas vers le Sud. Ce doit être un très large bombement souligné par quelques failles dont l'orientation est également N. N. E.-S. S. O.

Bien que *les plis du Negeb et du nord de la presqu'île du Sinaï* soient beaucoup plus discontinus que tous ceux qu'on vient d'énumérer brièvement, ils en constituent cependant la suite et ce sont les mêmes axes structuraux, avec des orientations légèrement différentes, que l'on retrouve encore.

Ces plissements sont, en allant du N. N. O. au S. S. E. :

— *l'anticlinal du Djebel Maghara* [**18**], de direction O. S. O.-E. N. E.

— *l'axe anticlinal Dj. Yelleg-Dj. Hallag* [**19**], qui fait suite, par delà le grand ensellement de Beersheba, à l'anticlinal de Palestine. Son orientation est entre l'O. S. O.-E. N. E. et le S. O.-N. E.

— *un synclinal S. O.-N. E. passant par Asluj* [**17**] [(1)]. C'est la suite du synclinal du désert de Juda.

— *l'anticlinal Dj. Rumman-Dj. Hethira-Dj. Zuweira* [**16**], qui est une voûte, longue de 140 kilomètres à peu près et pouvant atteindre jusqu'à 40 kilomètres de large, elle est certainement affectée de complications secondaires. Son orientation est O. S. O.-E. N. E. et passe au S. O.-N. E. en se rapprochant de la mer Morte. Il se raccorde très vraisemblablement à l'anticlinal de Transjordanie.

Tous ces plis sont étroitement associés au littoral méditerranéen. *L'intérieur de la table syrienne n'a pas été plissée* dans son ensemble. On ne peut signaler que *deux exceptions*.

---

(1) Localité sur la route du désert, allant de Palestine en Égypte, à une vingtaine de kilomètres au sud de Beersheba.

La première est celle du *bombement d'el Gara,* petit brachyanticlinal de 50 kilomètres sur 25, d'orientation O.-E., qui se trouve en plein cœur du désert de Syrie.

La seconde — beaucoup plus importante — est *le faisceau des plis palmyréniens* qui comporte deux branches : l'une, septentrionale, constituée par un chapelet de bombements elliptiques N. E.-S. O. qui se relayent de la région de Homs jusqu'aux approches de l'Euphrate [**23**], l'autre, méridionale qui est composée de longues rides, d'abord accolées à l'Antiliban dont elles se séparent après progressivement pour gagner Palmyre où elles rejoignent la branche précédente [**24**]. L'orientation de ces rides est S. O.-N. E.

2. — Caractéristiques et mode de formation des plis du Proche-Orient (fig. 6, 7, 8).

Après avoir énuméré et décrit très rapidement les plissements du Proche-Orient, il convient d'en définir la nature, de voir comment ils se sont formés, de donner enfin les principales caractéristiques de leur style avant d'en montrer, dans un autre paragraphe, les relations avec l'ensemble de la chaîne alpine.

Un fait saute aux yeux quand on regarde une carte hypsométrique ou géologique à petite échelle, c'est *l'opposition qui existe entre la série de lourdes montagnes qui bordent la Méditerranée et les plis beaucoup plus fins qui accidentent la bordure septentrionale et orientale du socle syrien.*

Cette opposition n'est pas simplement orographique, elle est aussi structurale : *d'un côté, l'on a affaire à des anticlinaux ou à des synclinaux qui sont des voûtes ou des berceaux très larges; de l'autre, à des plis très étroits* (fig. 2 B).

Il est impossible de ne pas reconnaître dans ces deux types de plis si caractérisés ce qu'Argand appelle des plis de fond et des plis de couverture. Les premiers ayant déformé non seulement la couverture sédimentaire mais encore la table syrienne elle-même; les seconds n'ayant fait que froisser les strates qui reposent sur la plate-forme cristalline sans en modifier la

structure[1]. Sans doute est-il difficile de donner une preuve rigoureuse de cette double répartition puisqu'on ne peut observer nulle part les déformations de la surface de contact entre le socle et la couverture, la différence est cependant trop flagrante pour qu'on puisse vraiment douter que les premiers plissements aient fait sentir leur action sur le socle lui-même alors que les seconds n'agissaient que superficiellement.

Cette distinction fondamentale une fois établie, il reste à l'expliquer. C'est ici qu'on retrouve l'influence décisive de la position en bascule du socle syrien.

S'abaissant lentement vers le N.-E., il se présentait de ce côté comme un grand glacis au pendage très lent. Les plis, issus du géosynclinal alpin, venaient y déferler par conséquent comme des vagues sur une grève en pente très douce ; cela leur permettait de conserver une grande régularité qui est effectivement une des caractéristiques des plissements du Zagros ; ils n'ébranlaient pas la table syrienne elle-même sur laquelle ils se superposaient et qu'ils surchargeaient de toute leur masse, leur seule répercussion dans le domaine de l'avant-pays était de rider légèrement sa couverture sédimentaire aux approches immédiates des grandes chaînes alpines.

Vers l'ouest au contraire, le socle se présentait par sa tranche et était heurté de plein fouet par les forces orogéniques provenant du géosynclinal. Sous l'influence de cette situation qui exacerbait au maximum les déformations, toute la bordure du socle se plissait en lourds anticlinaux et synclinaux.

Il est à noter que le socle arabe se trouve dans une position exactement semblable vers l'Est à celle du socle syrien. Les mêmes conséquences structurales en ont découlé pour les plis iraniens[2].

[1] On peut classer à coup sûr comme plis de fond : l'Amanus-Kizil Dagh, le synclinal de l'Amouk, le Kurd Dagh-Casius, le Djebel Ansarieh-Liban-Galilée-Carmel, le synclinal de la Bekaa et celui du Houlé, l'Antiliban-Hermon, l'anticlinal de Palestine, le synclinal du désert de Juda, l'anticlinal de Transjordanie ; comme plis de couverture : les anticlinaux et synclinaux se trouvant au nord et à l'est du socle, la branche méridionale du faisceau palmyrénien.

[2] A l'Ouest cependant, la structure de l'Arabie est complètement différente de celle du socle syrien qui fait face au géosynclinal alpin tandis que la plate-forme arabe est tournée vers la mer Rouge et vers l'Afrique.

Le Proche-Orient présente donc le très grand intérêt de montrer des plis de fond à peu près intacts. Alors que ceux d'Europe occidentale et centrale sont

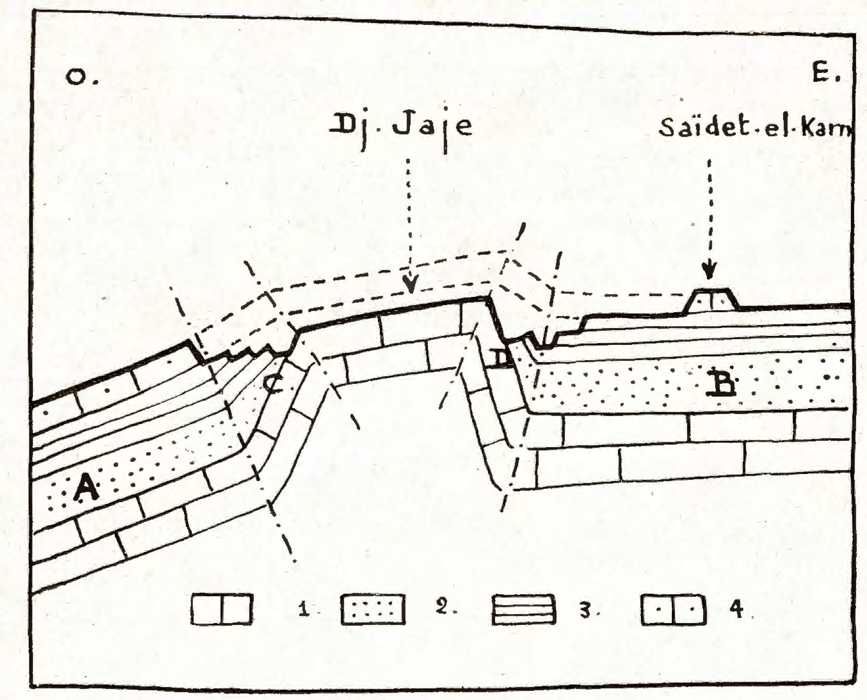


Fig. 6. — Coupe schématique de l'anticlinal du Djebel Jaje (Liban) : type d'anticlinal à section carrée et modèle de plissement dysharmonique.

1. Jurassique (calcaires). — 2. Néocomien (grès et argiles). — 3. Aptien-Albien (calcaires, marnes et argiles). — 4. Cénomanien (calcaires).

Le plissement du Jurassique est très vigoureux, les pliures et les contre-pliures y sont extrêmement brusques. La déformation du Cénomanien est beaucoup moins forte. Entre les deux masses calcaires, l'Aptien-Albien, et surtout le Néocomien, beaucoup plus plastiques, ont été comprimés dans les points hauts ; ils ne forment que de minces liserés sur les bordures du Dj. Jaje (C et D) et ont reflué latéralement dans les points bas (A et B).

en général érodés jusqu'au cristallin, très faillés et transformés en un puzzle de horsts et de fossés, ceux du Proche-Orient, malgré des phases de pénéplanation nombreuses[1], ont conservé leur couverture sédimentaire,

[1] Tout le Proche Orient est presque certainement couvert par une surface polycyclique dont les éléments se sont formés durant certaines périodes de l'Éogène, au Burdigalien, au Pontien, à la fin du Pliocène et au Quaternaire. Voir bibliographie, n[os] 18 et 19.

ils sont peu faillés et n'ont pas perdu encore leurs caractéristiques structurales originelles.

Celles-ci constituent un style très particulier qu'il serait intéressant de confronter avec celui d'autres plis de fond, appartenant à des régions différentes.

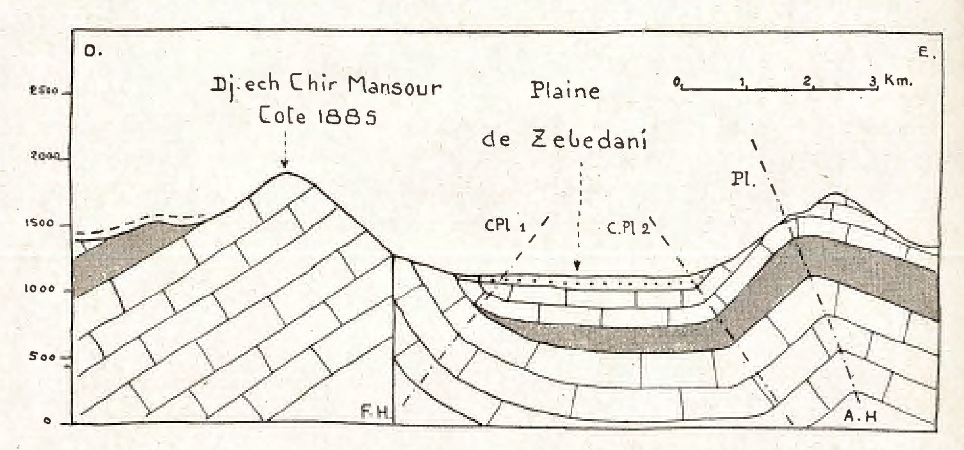


Fig. 7. — Le synclinal de Zebedani (Antiliban-Hermon) : Type de synclinal à section carrée.

Mêmes signes que dans la figure 12.

F. H. : Faille de l'Hermon (on notera que cette faille a son regard à l'Est. Aucune autre faille n'existe entre le Dj. ech Chir Mansour et la Bekaa, située un peu plus loin vers l'Ouest, cf. fig. 9, II).

A. H. : Suite de l'axe anticlinal de l'Hermon.

C. Pl. 1 : Contre-pliure occidentale. — C. Pl. 2 : Contre-pliure orientale.

Pl. : Pliure (on remarquera que, par suite du travail de l'érosion, la partie située au-dessus de la pliure montre la tranche des couches, ce qui la rend semblable à un crêt ou à un abrupt de faille. L'illusion est encore plus forte lorsque la charnière de la pliure se trouve située au bas du versant, au contact de la plaine, ainsi qu'il arrive au sud de la plaine de Zebedani. Il n'y a pourtant faille ni dans un cas, ni dans l'autre).

Ils sont formés principalement d'un noyau jurassique plissé de manière aiguë et d'une carapace cénomanienne dont le rayon de courbure est beaucoup plus grand. Cette constatation souligne l'existence de deux faits importants : d'abord que *la pression orogénique s'est exercée en profondeur au niveau de l'énorme masse jurassique* [1] et que c'est celle-ci qui a

[1] Elle atteint au moins un millier de mètres au Liban et dans l'Hermon.

transmis ses propres déformations aux couches sus-jacentes ; ensuite que cette transmission s'est mal effectuée par suite de la présence de couches très plastiques au niveau du Crétacé inférieur, celui-ci a reflué latéralement de telle sorte que *les plissements sont assez fréquemment dysharmoniques* [1] (fig. 6).

Ces plis sont en outre très dyssymétriques, leur flanc occidental étant ordinairement beaucoup plus long que leur flanc oriental. Cette dyssymétrie s'accorde bien avec l'idée d'une poussée orogénique, venue du Taurus, qui a déversé les plis vers l'extérieur.

Ces plissements se font également la plupart du temps par pliure et contre-pliure [2], c'est-à-dire par de brusques changements de pendage [3] et non par des courbures régulières. Ces pliures et contre-pliures sont ordinairement très rectilignes et leur évolution morphologique, lorsqu'elle est assez avancée [4], les rend parfois assez difficilement reconnaissables [5]. Ainsi s'explique probablement qu'on les ait confondues si longtemps avec des abrupts de faille.

Ces pliures et contre-pliures se combinent parfois pour donner des types de plissements qu'on pourrait appeler *des anticlinaux ou des synclinaux à section carrée :* dans les premiers (fig. 6), on assiste souvent à une montée rapide des couches, suivie après une pliure, d'une ascension très lente, jusqu'à ce qu'une nouvelle pliure les fasse plonger presque à

[1] Les plissements dysharmoniques — c'est-à-dire les plissements où les couches, concordantes au moment de leur dépôt, ne conservent pas leur parallélisme en se déformant — sont connus depuis longtemps dans les plis géosynclinaux (M. Gignoux, *La tectonique des terrains salifères ; son rôle dans les Alpes françaises.* Livre jubilaire publié à l'occasion du Centenaire de la Société géologique de France, 1930), ainsi que dans les plis de couverture (Provence, Afrique du Nord). Il ne semble pas qu'on en ait encore signalé dans les plis de fond. L'exemple du Proche-Orient comble cette lacune.

[2] On peut appeler *pliure* un pli en genou dont la convexité est tournée vers le ciel, *contre-pliure* un pli semblable mais de sens inverse.

[3] Qui ne sont pas des flexures. Il n'y a dans les pliures et les contre-pliures aucun étirement des couches, même lorsque ces accidents sont très prononcés.

[4] Nous décrirons cette évolution ultérieurement.

[5] Par exemple au Knissé dans le Liban central, ou dans la retombée de l'anticlinal galiléen sur la dépression du Houlé.

la verticale [1] ; dans les seconds (fig. 7), le mouvement se fait en sens inverse et par contre-pliures [2]. Là encore, les formes topographiques,

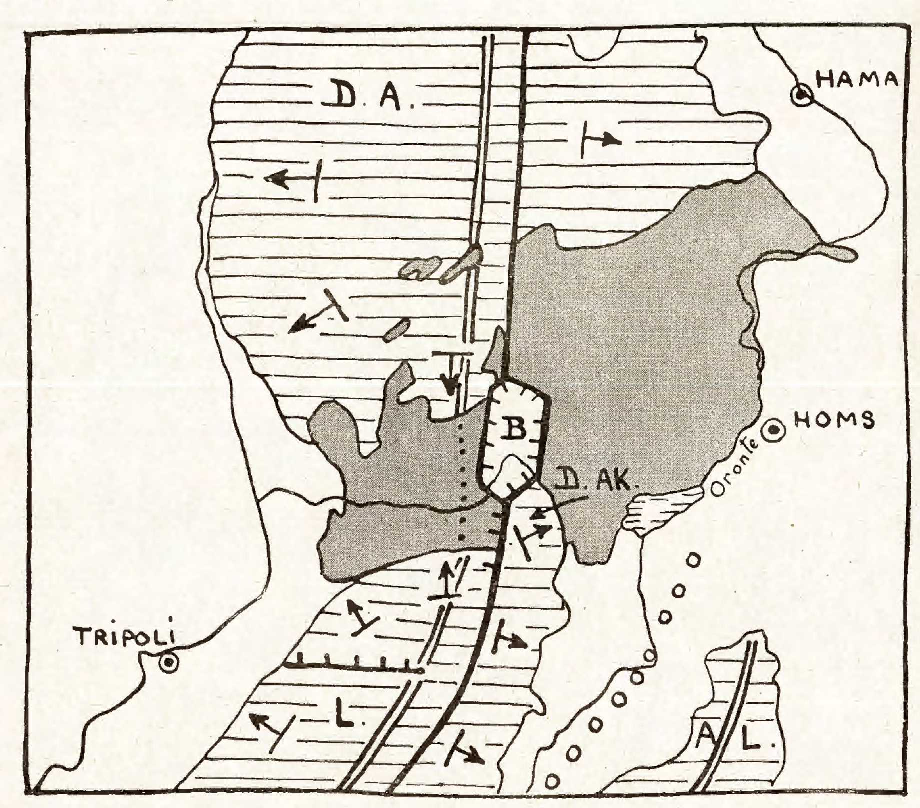


Fig. 8. — L'ENSELLEMENT TRIPOLI-HOMS ENTRE LE DJ. ANSARIEH ET LE LIBAN. Échelle : 1/1.000.000e,

D. A. : Dj. Ansarieh. — L. : Liban. — A. L. : Antiliban. — B. : Bouqeïa. — D. Ak. : Dj. Akroum.

En trait double : l'axe anticlinal du pli de fond. En trait fort : la fracture libano-syrienne. Les flèches indiquent les pendages et montrent la terminaison périclinale des massifs. En grisé : nappes basaltiques.

qui ont certains points de ressemblance avec celles qu'on observe dans les horsts et dans les fossés faillés, ont pu créer l'illusion qu'il

(1) C'est ce qu'on peut observer au Djebel Jaje (Liban), au Djebel ech Chir Mansour (entre l'Antiliban et l'Hermon) ou même dans le Liban septentrional.

(2) C'est la structure de la dépression de Zebedani (au pied du Djebel ech Chir Mansour), de la plaine du Houlé et peut-être aussi du synclinal de l'Amouk.

s'agissait bien effectivement de ces types structuraux alors qu'on a affaire seulement à des plissements [1].

Enfin une dernière caractéristique des plis du Proche-Orient semble bien être *l'ampleur considérable des ensellements* qui accidentent leur profil longitudinal et qui font croire qu'on est en présence de massifs distincts [2]. *Les terminaisons périclinales sont quelquefois aussi extrêmement brusques* (fig. 8), ce qui s'accorde bien avec le style en pliure et contre-pliure.

Ces différents traits sont ceux des plis de fond les plus importants. Il reste à mentionner comme des structures typiques du Proche-Orient l'existence de brachyanticlinaux assez surbaissés [3] et de synclinaux formant des ellipses allongées [4]. Il est bien difficile de dire pour ces derniers plissements s'ils sont des plis de fond ou des plis de couverture.

3. — « L'arc syrien ».

Si l'on passe maintenant de l'observation des plissements à celle de leur groupement, on s'aperçoit qu'il forme le début d'un arc — « l'arc syrien » — que la mer vient interrompre mais qui doit plus ou moins se poursuivre sous celle-ci (fig. 5).

(1) On peut remarquer que ce style par pliure et contre-pliure n'est pas propre seulement aux plis de fond du socle syrien mais se retrouve dans le Zagros lui-même. La route de Bagdad à Hamadan traverse entre Khanikin et Kermanshah des synclinaux aux bords brusquement relevés par des contre-pliures, qui en constituent de magnifiques exemples.

(2) Ces massifs sont réellement distincts au point de vue orographique mais non au point de vue structural. S'il est légitime de considérer morphologiquement le Djebel Ansarieh, le Liban et la Galilée comme trois régions géographiques différentes (fig. 8), il faut reconnaître que, structuralement parlant, elles ne forment qu'un seul anticlinal. Il en est de même pour l'Antiliban et l'Hermon. Les ensellements qui les séparent (ensellements du N. el Kebir entre Djebel Ansarieh et Liban, du Litani entre Liban et Galilée, du Barada entre Antiliban et Hermon) se chiffrent par plusieurs centaines de mètres, voire par plusieurs milliers de mètres.

(3) Ce sont : les plis du Negeb, ceux de la branche septentrionale du faisceau palmyrénien, ainsi que le bombement d'el Gara.

(4) Tels les synclinaux du Qalamoun (revers oriental de l'Antiliban) et la dépression d'ed Daou [25] (branche méridionale du faisceau palmyrénien).

De Marach à Gaza, tous les plis sans aucune exception — qu'il s'agisse de leur axe principal ou de leurs axes secondaires — sont d'orientation N. N. E.-S. S. O. avec inflexion de plus en plus marquée vers le S.-O. au fur et à mesure qu'on se rapproche de la côte [1].

L'île de Chypre et ses deux chaînes, où l'on a vu depuis longtemps les prolongements de l'Amanus et du Casius, montrent non seulement que les montagnes levantines se poursuivaient bien dans la Méditerranée mais encore qu'elles le faisaient en tournant à l'E.-O. et même à l'E. S. E.-O. N. O. [2].

Une incurvation semblable se remarque dans le Negeb et dans le Nord de la presqu'île du Sinaï où les brachyanticlinaux et les dépressions synclinales qui les séparent sont effectivement E. N. E.-O. S. O. avec une tendance à devenir E.-O. quand on se rapproche du canal de Suez [3].

Dans l'Égypte septentrionale, les axes sont franchement E.-O. comme le prouvent les reliefs qui encadrent la voie ferrée de Suez au Caire [**20**], et le bombement de l'ouadi Gweibba [**21**] [4]. Il en est de même à l'ouest du Nil. Les axes du Fayoum et de la dépression de Qattara [5] sont en effet également E.-O., orientation qui se poursuit en Cyrénaïque et en Tripolitaine avec une tendance, semble-t-il, à se relever vers le N.-O. quand on se rapproche de la Tunisie.

Ce bref aperçu suffit pour montrer que *l'arc syrien n'est que le début d'une vaste guirlande de plis de fond qui se sont propagés dans le socle africano-*

(1) Le Djebel Ansarieh ne fait pas exception à la règle si l'on se souvient qu'il n'est que le premier tronçon de l'anticlinal libanais qui se continue au Sud jusqu'au Carmel.

(2) Dans la partie la plus occidentale de l'île.

(3) A noter qu'on se trouve là sous les mêmes méridiens que Chypre et que la section Est-Ouest du Taurus, comprise entre le golfe de Mersine et le golfe d'Antalia.

(4) Le grand bombement de l'ouadi Araba [**22**] (évidé en bray comme celui de l'ouadi Gweibba) est cependant encore E. N. E.-O. S. O. Il est situé un peu plus au Sud que le précédent.

(5) Au sud de Matrouh et d'el Alamein. Cette dépression a été rendue célèbre par la dernière guerre.

arabe, parallèlement à la guirlande dinaro-taurique qui, elle, est constituée par des plis issus directement du géosynclinal.

Il découle de cette constatation une conclusion importante touchant la structure des côtes levantine et nord-africaine : c'est que *le littoral syro-libano-palestinien est de type atlantique tandis que celui de l'Afrique du Nord est de type pacifique* [1].

Cependant, bien que formé par le recoupement des plissements, le littoral oriental de la Méditerranée n'est guère découpé et n'évoque que très peu un type de côte où les montagnes vont se perdre dans la mer. Les motifs de cette anomalie sont divers. On peut remarquer tout d'abord que les plis de fond sont, de manière générale, très larges et ne se prêtent pas par conséquent à la formation de caps ou de presqu'îles très effilés. En particulier, pour ce qui concerne le Proche-Orient, ses plissements plongent presque tous très brusquement aux approches de la mer; des failles importantes, comme celle qui interrompt le Kizil Dagh au S.-O., ont pu contribuer en outre à rendre le littoral plus rectiligne. Enfin la côte palestinienne est déjà très régularisée par les atterrissements considérables qui proviennent des alluvions du Nil, amenées par les courants littoraux; les échancrures que dessinaient les plis palestiniens ont ainsi disparu.

III. — Les fractures et les failles.

Un des traits les plus marquants du socle syrien est l'absence à peu près complète de fractures et de failles. De la Transjordanie, de l'Antiliban et du Djebel Zawiyé jusqu'au Zagros, du Taurus jusqu'à l'Arabie, on ne trouve aucune trace de cassure [2]. Peu de plates-formes continentales montrent

(1) Un littoral de type atlantique est celui où les plis sont obliques ou perpendiculaires à la côte; un littoral de type pacifique, celui où les plis lui sont parallèles.

(2) Peut-être faut-il faire des réserves pour la vallée de l'ouadi Sirhan qui se trouve au N.-O. de l'Arabie séoudite. Elle est encore très mal connue mais il est possible que des failles N. O.-S. E. aient joué un rôle important dans sa formation.

une telle uniformité. Le fait n'ayant jamais été contesté pour l'ensemble de la table syrienne, il est inutile de s'y appesantir.

Il en va tout autrement pour sa bordure occidentale où l'on s'est accoutumé à voir depuis plusieurs dizaines d'années un grand « fossé syrien» dont l'existence ne résiste pas à la critique quoiqu'il faille reconnaître dans cette région des fractures et des failles de première importance.

1. « Le fossé syrien ».

C'est certainement une des vues les plus séduisantes de la synthèse magistrale de Suess que celle de ce fossé qui prolongerait les formidables dépressions faillées de l'Est-Africain.

Du Mozambique à la presqu'île du Sinaï, l'Afrique est recoupée sur 60 degrés de latitude environ par de gigantesques cassures qui forment d'immenses fossés où se sont logés les grands lacs [1], la rivière de l'Aouache [2] et la mer Rouge.

De là à chercher leur suite encore plus au Nord, il n'y avait qu'un pas. Il fut vite franchi sans qu'on prenne garde que la dorsale érythréenne marquait, à partir de la presqu'île du Sinaï, un grand plongement péri-clinal, peu favorable à la formation d'un fossé important.

Certaines apparences se prêtaient cependant à une pareille hypothèse. La mer Rouge au Ras Mohammed se partage en deux branches : le golfe de Suez et le golfe d'Akaba qui sont de même style que les dépressions faillées de l'Afrique orientale quoique d'une envergure beaucoup plus faible. Si celui-là s'achève bientôt avec l'isthme bas et sablonneux qui soude l'Asie et l'Afrique, ce dernier se poursuit au contraire par une ligne de points bas : la vallée de l'Arabah entre la presqu'île du Sinaï et le Hedjaz septentrional, la mer Morte, le Ghor et la dépression du Houlé entre la Palestine et la Transjordanie, la Bekaa entre le Liban et l'Antiliban, le Gharb entre le Dj. Ansarieh et le Dj. Zawiyé, la vallée de l'Ak Sou enfin entre l'Amanus et le Kurd Dagh.

---

[1] Les lacs Nyassa, Roukoua, Tanganyka, Moero, Kivou, Albert-Edouard, Albert, Rodolphe, Stéphanie...

[2] Entre le plateau (ou socle) éthiopien et le plateau somalien (ou galla).

La première exploration ayant révélé le long de cette enfilade de reliefs en creux de très grandes failles, on n'hésita pas à y reconnaître un « fossé syrien», prolongation extrême des fossés de l'Afrique orientale et de la mer Rouge. Ainsi se trouvaient rapprochés deux des plus grands phénomènes de la structure du globe : la chaîne alpine qui déroule ses festons de la Sierra Nevada jusqu'aux rivages de l'Empire du Soleil Levant et les immenses fosses africaines qui courent des environs du tropique du Capricorne jusqu'aux abords immédiats de la Méditerranée.

Émile Argand n'a pas touché à cette synthèse magnifique ni à l'existence du fossé syrien dans le grand mémoire où il a donné une nouvelle coordination des grands accidents structuraux de l'écorce terrestre.

Tous les géologues et les géographes à la suite de Suess et d'Argand ont continué à admettre sans discussion le « fossé syrien». Il n'est pas de traités, de livres, de manuels, d'articles de revue ou même de journaux qui, lorsqu'ils parlent de la zone littorale du Proche-Orient, n'y fassent allusion ; il n'est pas de cartes à grande ou à petite échelle, de croquis ou de schémas de la structure de cette région qui ne portent par priorité deux belles fractures à regards qui se font face et qui prolongent celles du golfe d'Akaba jusqu'au cœur de l'Arménie ou tout au moins jusqu'à l'Amouk.

Si grandiose qu'elle soit, il faut bien reconnaître que cette vue est inconsistante. Formulée à une époque où le Proche-Orient n'était connu que par des itinéraires aux mailles très espacées, elle pouvait alors se défendre et apparaître comme la clef de la structure des pays maritimes du Levant, elle n'aurait jamais dû survivre à l'exploration systématique qui en a été faite après la première guerre mondiale et on est en droit de s'étonner qu'au fur et à mesure que s'accumulaient des observations de plus en plus précises, personne n'ait jamais songé à la critiquer, à en montrer les points faibles et à regrouper dans une nouvelle synthèse les observations anciennes qui demeuraient valables et toutes celles qu'une recherche plus récente venait y ajouter.

A l'heure actuelle, ce problème ne peut plus être éludé.

2. — La fracture libano-syrienne [1] (fig. 5).

Il est incontestable qu'il existe au revers du Liban et du Dj. Ansarieh une grande cassure. *Elle est prouvée par des arguments morphologiques beaucoup plus que par des arguments stratigraphiques,* car ses deux lèvres juxtaposent le plus souvent soit le même horizon géologique, soit des couches sédimentaires du Secondaire — voire du Tertiaire — et des alluvions quaternaires. Son rejet est ordinairement modeste, il est de l'ordre de 500 mètres au maximum et n'a rien à voir avec les milliers de mètres qu'on lui attribue parfois généreusement sans aucune preuve.

Cette fracture commence au Litani près du village de Bourrhoz, elle suit tout l'arrière du Liban, sépare dans la Bekaa septentrionale celui-ci des avant-monts libanais le long d'une ligne de poljés. A la traversée du grand ensellement Homs-Tripoli, elle se dédouble pour donner un petit fossé : la Bouqeia (fig. 8), puis elle reprend sous forme de fracture unique et s'immisce entre le Dj. Ansarieh et le Dj. Helou comme elle le faisait précédemment entre le Liban et les avant-monts libanais. A hauteur du coude de l'Oronte, elle se dédouble à nouveau pour donner naissance au fossé du Gharb qu'emprunte cette rivière. Entre le Gharb et l'Amouk, elle semble reprendre à nouveau en même temps qu'un autre petit fossé (el Belaa-el Roudj) se juxtapose à elle, un peu plus à l'Est.

Dans l'Hermon, il existe également deux cassures importantes mais d'une longueur très réduite par rapport à la précédente : l'une — *la faille de Chebaa* — a son regard tourné vers le S.-E.; l'autre — *la faille de l'Hermon* — fait face à la même direction dans ce massif comme dans le Dj. ech Chir

---

[1] Dénommée «fracture syrienne» dans 15 où elle correspondait à la fracture libano-syrienne et à la fracture transjordanienne dont il va être question. Au moment où nous rédigions l'article précédent, nous n'avions pas encore terminé nos recherches dans le Merjayoun et dans la Haute Galilée libanaise ; n'ayant pas acquis encore à cette époque la certitude d'une discontinuité entre les deux cassures, nous nous étions placé dans l'hypothèse traditionnelle.

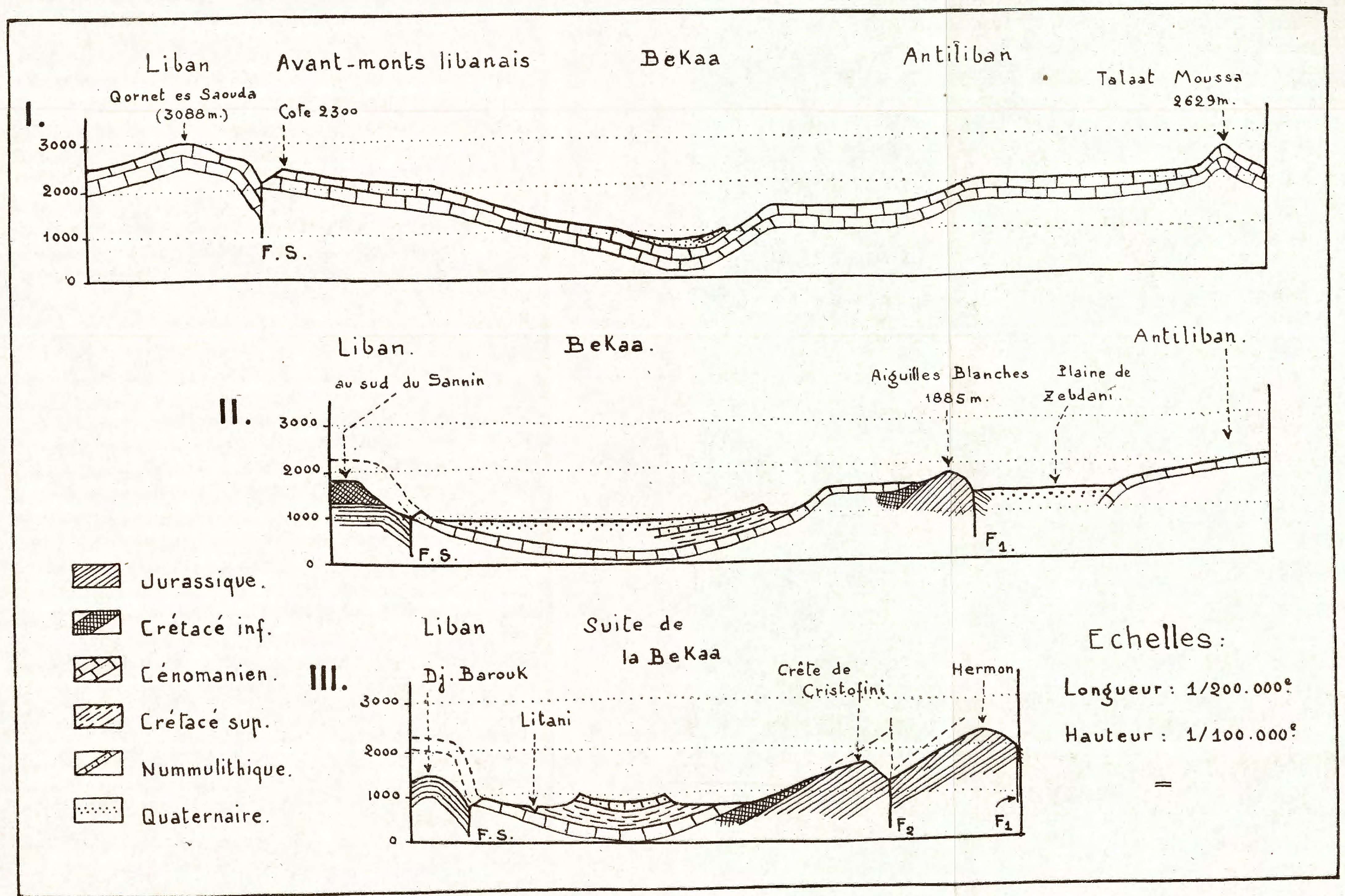


Fig. 9. — Coupes à travers la Bekaa septentrionale, centrale et méridionale (Dj. Gharbi, marqué ici «suite de la Bekaa»).

F. S. : Fracture libano-syrienne. — F 1 : Faille de l'Hermon. — F 2 : Faille de Chebaa.

(Les Aiguilles blanches correspondent à la montagne « Dj. ech Chir Mansour» dans le présent article).

La structure synclinale de la Bekaa est évidente. Les failles F 1 et F 2 ont des regards tournés en sens inverse ; le rejet de F. S. est très faible, comparé à la flèche de la courbure synclinale.

Mansour ; plus au Nord dans la vallée de Serrhaya où elle existe peut-être encore, son regard change de sens mais son rejet est assez faible.

Les deux fractures de l'Hermon et de l'Antiliban sont des cassures qui intéressent essentiellement ces massifs et non point la Bekaa ; elles ne la suivent que sur une petite partie de sa longueur et ont un regard qui lui est opposé (fig. 9).

La Bekaa ne peut donc être un fossé d'effondrement puisqu'elle n'est bordée par aucune fracture sur son côté oriental et que par ailleurs le rejet de la fracture libano-syrienne ne joue que très peu dans sa dénivellation [1]. Le fossé du Gharb n'en constitue nullement le prolongement puisqu'il est dirigé N.-S. alors que son orientation à elle est dirigée vers la grande bouche de l'Euphrate [2].

3. — La fracture transjordanienne et le fossé palestinien.

A partir de l'Hermon, un long couloir s'installe entre la Palestine et la Transjordanie qu'il sépare de manière très continue. Cette dépression est en valeur absolue la plus profonde du globe : à 70 mètres au-dessus de la Méditerranée au lac du Houlé, elle s'abaisse jusqu'à —212 mètres au lac de Tibériade et à —392 mètres à la mer Morte dont le fond est à plus de 700 mètres au-dessous du niveau général des mers.

Cette dépression a topographiquement l'allure d'une tranchée, surtout au niveau du Ghor et de la mer Morte. Aussi peut-on lui conserver le nom de fossé si on n'admet pas par là automatiquement qu'il correspond du point de vue structural au type classique des dépressions encadrées de part et d'autre par des failles.

---

[1] Voir 13 et 15, p. 373, 379 : le synclinal de la Bekaa a une flèche qui peut atteindre de 1700 à 2000 mètres, et cela de manière indubitable. Cette dénivellation est tout à fait hors de proportion avec celle que le rejet de la fracture libano-syrienne a pu lui ajouter.

La Bekaa ressemble d'ailleurs aussi peu que possible à des fossés aussi bien attestés que ceux de l'Asie Mineure occidentale ou de l'Arménie, sans parler de ceux de l'Est-Africain.

[2] Entre la Bekaa et l'Euphrate, il n'y a pas la moindre trace de faille ou de fracture qui puisse faire penser à un fossé dans cette région.

De ce dernier point de vue, en effet, *le fossé palestinien n'est pas du tout un fossé d'effondrement au sens habituel du terme quoique des cassures y existent et que l'une d'entre elles y joue un rôle capital.* C'est une suite d'accidents structuraux assez divers, mis bout à bout, qu'il nous faut analyser successivement.

Au Nord, le fossé palestinien commence par *la dépression du Houlé* qui va du pied de l'Hermon jusqu'au lac de Tibériade. *C'est un vaste synclinal* dont le plancher, caché par le remblaiement alluvial, doit être subhorizontal [1]; à l'ouest, il est limité par la retombée de l'anticlinal galiléen qui se fait d'abord par une très forte pliure [2], puis par une courbure régulière des couches; à l'Est, il est bordé par le glacis volcanique du Haouran et rien ne permet d'affirmer qu'il y a faille ou fracture de ce côté [3]. Au Nord, ce synclinal du Houlé se ferme rapidement entre l'Hermon et le petit anticlinal d'el Khiam qui le sépare du synclinal de la Bekaa au point où celui-ci se termine en sens inverse. Au Sud, on a déjà dit que sa prolongation devait être cherchée vraisemblablement dans le synclinal de Nazareth et dans la zone de collines nummulithiques qui se trouvent entre le Carmel et les Monts de Samarie.

Le lac de Tibériade et la vallée du Jourdain jusqu'à la plaine de Beïsan forment la section suivante du fossé palestinien. Son flanc oriental est constitué par la grande fracture de Transjordanie qui débute ici et que l'on retrouvera jusqu'au golfe d'Akaba ; très rectiligne, elle y est de direction N.-S.

[1] Il doit appartenir au type des synclinaux que l'on a appelé plus haut « synclinaux à section carrée ».

[2] Depuis le Merjayoun jusqu'à hauteur de la rive septentrionale du lac Houlé.

[3] La faille que l'on dessine souvent sur les cartes de ce côté de la dépression du Houlé n'est prouvée par aucun argument morphologique ou stratigraphique. Il est infiniment plus probable que la pente des nappes basaltiques trahit là le même pendage que le substratum sur lequel elle repose et qui doit être nivelé par une surface d'érosion. Celle-ci à son tour, si on en juge par ce qu'on voit partout au Liban, dans la Bekaa et dans l'Antiliban-Hermon, a la même inclinaison (en plus accentuée) que celle des couches. Il est donc légitime, jusqu'à plus ample informé, de voir une remontée du synclinal du Houlé vers l'Est quoiqu'il ne puisse pas s'observer directement.

Son flanc occidental est beaucoup plus sinueux, c'est une vaste surface basaltique qui s'abaisse vers l'E. S. E. et qui correspond à une ondulation anticlinale qui borde le pli de fond galiléen ; d'orientation N.N.E.-S.S.O., cette ondulation semble se terminer par une faille N. N. O.-S. S. E. sur le lac de Tibériade, elle resserre la vallée du Jourdain à hauteur du confluent de celui-ci avec le Yarmouk, puis, au fur et à mesure qu'elle s'écarte de l'axe N.-S. du Jourdain, elle permet au fossé palestinien de s'élargir pour donner la plaine de Beïsan.

Rien par conséquent qui rappelle une dépression faillée classique.

Le Ghor proprement dit [1] reproduit le même style structural. A l'Est, il est limité par la fracture de Transjordanie, toujours rectiligne et de direction N.-S.; à l'Ouest, par la retombée de l'anticlinal de Palestine d'orientation N. N. E.-S. S. O. Le contact de ce pli et de la plaine de Beïsan paraît se faire selon une faille N. O.-S. E.; après avoir étranglé le Ghor dans sa partie septentrionale, il le laisse s'épanouir progressivement jusqu'à Jéricho, l'axe général de la Palestine s'écartant petit à petit vers l'Ouest. Le Ghor semble s'être confondu là à l'origine avec la prolongation du synclinal du désert de Juda qui s'interrompt précisément à hauteur de Jéricho par des failles N. O.- S. E. [2].

Ici encore, le fossé palestinien n'est pas un fossé structural au sens habituel du terme.

Il le devient avec *la mer Morte* à l'Est de laquelle on retrouve toujours la fracture de Transjordanie avec les mêmes caractéristiques que précédemment tandis qu'à l'Ouest le synclinal du désert de Juda et l'anticlinal du Dj. Zuweïra sont recoupés par une autre faille très importante. Cependant dès que l'on a dépassé l'axe de cet anticlinal [3], le fossé structural cesse et l'on retrouve, dans le bassin méridional de la mer Morte, le schéma déjà rencontré à propos des deux premières sections

[1] Il s'étend de la plaine de Beïsan à la mer Morte.

[2] Cette orientation est aussi celle du petit fossé de l'ouadi Farah.

[3] Il aboutit sur la mer Morte vers Masada, c'est-à-dire à hauteur de la presqu'île de la Lisan.

du fossé palestinien : fracture transjordanienne à l'Est, retombée anticlinale à l'Ouest. Ainsi s'expliquerait peut-être la différence de profondeur entre les deux bassins de la Mer Morte.

Le fossé palestinien n'existe par conséquent sous la forme d'une dépression encadrée par deux failles que sur une soixantaine de kilomètres.

La vallée de l'Arabah développe le style amorcé par la partie méridionale de la mer Morte. On a d'un côté la fracture de Transjordanie qui change légèrement de direction — elle devient alors N. N. E.-S. S. O. — ; de l'autre, le large berceau synclinal qui sépare l'anticlinal du Dj. Rumman-Dj. Héthira-Dj. Zuweïra de la montée générale des couches vers le massif du Sinaï, et qui vient mourir insensiblement à son approche. Rien ne montre en effet dans les cartes géologiques ou topographiques que le contact du fossé palestinien avec l'Arabah se fasse par faille ; bien au contraire on voit la vallée de l'Arabah s'élargir de manière très importante au passage de l'axe synclinal dont il vient d'être question, ce qui implique beaucoup plus vraisemblablement qu'il n'y a pas faille.

Ce n'est qu'à une cinquantaine de kilomètres du golfe d'Akaba que le fossé palestinien apparaît à nouveau faillé sur ses deux bords, cette dernière partie représentant vraisemblablement le fond remblayé du golfe.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que le fossé d'Akaba s'arrête vers le Nord exactement à la même hauteur que le fossé de Suez, et que la ligne de partage des eaux entre la mer Morte (Ouadi Arabah) et la mer Rouge se trouve au point où la structure du fossé palestinien change.

En résumé, on voit que celui-ci malgré son caractère rectiligne est loin d'être aussi simple qu'on pourrait le supposer de prime abord.

L'élément le plus marquant au point de vue structural est la fracture de Transjordanie qui se suit du lac de Tibériade au golfe d'Akaba avec une orientation N.-S. puis N. N. E.-S. S. O. pour se raccorder par la suite avec la fracture qui borde l'Arabie du côté de la mer Rouge. Cette cassure le délimite très nettement vers l'Est.

A l'Ouest au contraire, le fossé palestinien est formé par la retombée des grands plis de fond qui se relayent le long de la Méditerranée et qui s'interrompent ordinairement à son contact par des failles N. O.-S. E.

Comme ces plis ont un axe légèrement divergent par rapport à celui du fossé, il s'ensuit une série d'étranglements et d'élargissements, fait sur lequel on n'a pas assez insisté jusqu'ici [1]. *Il n'y a que dans le golfe d'Akaba* [2] *et dans le bassin septentrional de la mer Morte que le fossé palestinien*

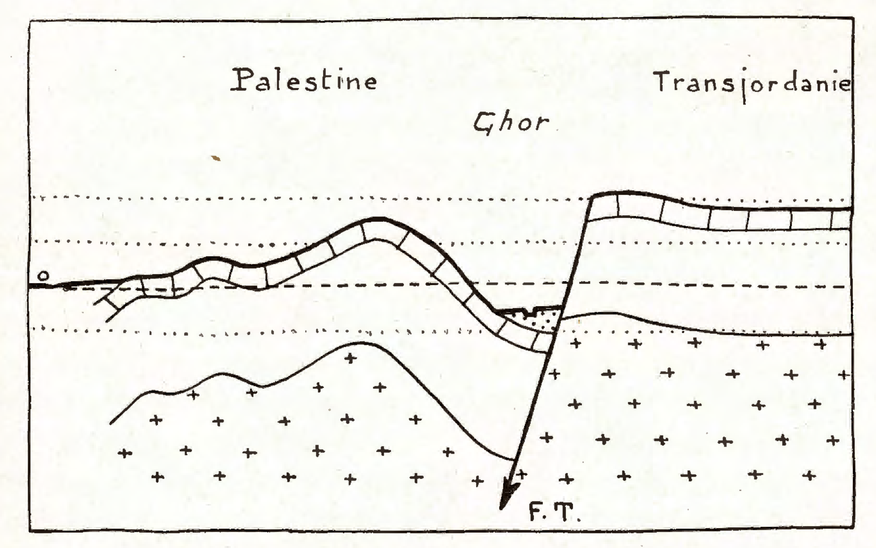


Fig. 10. — Coupe schématique de la Palestine, du Ghor et de la Transjordanie.

F. T. : Fracture transjordanienne.

La Palestine est toute entière abaissée au-dessous de la Transjordanie. Le Ghor est formé d'un côté par la retombée du pli de fond de Palestine, qui esquisse peut-être déjà un pli synclinal sous les alluvions de la vallée du Jourdain ; de l'autre, par la fracture de Transjordanie. La Transjordanie est subhorizontale avec un bombement anticlinal à l'Ouest.

Le fossé palestinien n'est pas un fossé structural au sens habituel du terme.

peut porter vraiment le nom de fossé faillé. Partout ailleurs, il est formé par la combinaison d'une grande fracture et d'un versant monoclinal, l'angle de ces deux accidents structuraux ayant été comblé par des alluvions récentes ou par des nappes basaltiques dont l'horizontalité donne — au moins en partie — l'illusion d'un fossé ordinaire (fig. 10).

(1) A supposer qu'on l'ait fait !...

(2) Ainsi que dans sa partie septentrionale remblayée qui s'étend jusqu'à la tête de l'ouadi Arabah.

4. — Les failles des massifs levantins.

La fracture libano-syrienne et la fracture de Transjordanie sont les seules cassures importantes, ayant une répercussion sur la structure générale du Proche-Orient.

Si de celle-ci, on passe maintenant à l'architecture particulière des massifs, une des caractéristiques les plus notables de ces derniers est de devoir fort peu aux failles qui n'interviennent dans la structure et dans le relief que très accidentellement.

Le Djebel Ansarieh n'en possède pour ainsi dire pas. *Le Liban* en contient quelques-unes parmi lesquelles il faut signaler celle du N. Michmich dans le Liban septentrional et celles du Liban central. *L'Antiliban et l'Hermon* n'en ont que deux qui aient une réelle importance [1]. *La région basaltique du Haouran* est certainement sillonnée par plusieurs d'entre elles comme tendent à le prouver les alignements de pitons volcaniques qu'on peut y observer. Au total, on peut conclure que structure et relief sont commandés essentiellement par les plissements et non point par des cassures.

La Palestine, sans pouvoir être taxée de région très faillée, fait cependant à ces accidents une place beaucoup plus considérable et leur influence se traduit nettement dans l'ordonnancement de la morphologie. La faille du Ras Naqoura limite ainsi la plaine de Saint-Jean-d'Acre au Nord par un abrupt très marqué ; une autre sépare de manière non moins visible la haute et la basse Galilée ; le Sahel el Battof est presque certainement un petit fossé d'effondrement ; la faille de Nazareth interrompt vers le Sud le massif galiléen. Toutes ces cassures sont O.-E. ou O. N. O.-E. S. E.

Une autre faille borde les plaines de Saint-Jean-d'Acre, d'Esdrelon et de Beïsan vers le S.-O. selon une orientation N. O.-S. E. que l'on retrouve également le long du lac de Tibériade, dans le petit fossé de l'ouadi Farah et plus au Sud encore vers Jéricho.

Les plissements de Palestine ont donc été tranchés très vigoureusement en de nombreux points par des failles qui les ont interrompus et qui

[1] Voir plus haut, p. 296.

y ont engendré une structure et un relief typiques de ces sortes d'accidents : le Carmel, par exemple, est un bloc qui n'a pas la même orientation que les axes anticlinaux et structuraux qui le traversent et la plaine d'Esdrelon doit sa configuration, en grande partie, à des failles.

5. — L'effondrement de la bordure méditerranéenne.

Ce qui précède a suffisamment montré qu'on ne pouvait s'en tenir à la théorie du «fossé syrien», mais l'existence de la fracture syro-libanaise et de la fracture transjordanienne, qui se suivent presque sans interruption [1] depuis l'Amouk jusqu'au golfe d'Akaba où celle-ci se raccorde avec la fracture orientale de la mer Rouge, pose un problème qu'il faut essayer de résoudre.

Cette très longue cassure délimite deux zones très distinctes : d'un côté se trouvent le Dj. Zawiyé, la Bekaa, l'Antiliban et l'Hermon ainsi que toute la Transjordanie ; de l'autre, le Dj. Ansarieh, le Liban, la Palestine, le Negeb et la presqu'île du Sinaï, qui forment une zone marginale. Ces deux parties se sont comportées de manière très différente.

C'est en Palestine et dans le Negeb que le problème de leurs rapports réciproques s'éclaire le mieux. L'ampleur du fossé palestinien a ordinairement retenu toute l'attention et a fait négliger une observation capitale qui, à l'échelle générale où l'on se place ici, revêt une signification beaucoup plus grande que l'étroit couloir où coulent les eaux du Jourdain et dans lequel s'est installée la mer Morte, — à savoir que *toute la Palestine* [2] *est située en contre-bas de la Transjordanie* (fig. 10). Le fait n'avait pas complètement échappé à Suess et aux explorateurs sur les travaux desquels il s'appuie, il avait bien noté que «la mer Morte et la vallée du Jourdain, représentent une faille dont la lèvre occidentale est affaissée» [3], comme le montre le fait péremptoire qu'ont pu remarquer tous ceux qui ont fait le tour de la mer Morte, — à savoir que les terrains

[1] De l'Amouk au golfe d'Akaba, il n'y a de hiatus entre elles que du coude du Litani au lac de Tibériade.

[2] Galilée non comprise.

[3] Ed. Suess, *La face de la terre*. Ed. française, t. Ier, p. 476.

sont plus anciens à l'Est qu'à l'Ouest, — mais on ne voit pas que Suess ait jamais donné à cette constatation toute l'importance qu'elle méritait. Il était d'ailleurs sans doute difficile de le faire dans l'état où en était la documentation géologique et topographique à son époque mais il est curieux qu'au fur et à mesure que celle-ci se précisait, personne n'ait songé à faire une révision critique du «fossé syrien», à souligner l'originalité de la fracture transjordanienne et à mettre celle-ci en rapport avec la constatation capitale que l'on vient de rappeler.

La fracture de Transjordanie prouve en effet de manière indubitable que le socle s'est cassé sur sa bordure et que sa zone marginale (la Palestine et le Negeb) s'est effondrée au-dessous de lui. Rien d'étonnant à cela si l'on se souvient que tout le socle syrien est incliné du S.-O. au N.-E. et que par conséquent cette bordure est en porte-à-faux par rapport au sima dans lequel elle ne plonge pas suffisamment.

Cette interprétation, évidente en Palestine et dans le Negeb, amène tout naturellement à se demander si la fracture libano-syrienne a joué le même rôle plus au Nord. Si surprenante que la chose puisse paraître au premier abord, *on a des preuves manifestes qu'en certains points, le Liban est effondré par rapport à la Bekaa* [1]. La chose est rigoureusement prouvée aux environs de Zahlé (fig. 11 et 12) où le Cénomanien apparaît à l'ouest de la cassure, l'Aptien et l'Albien plus anciens à l'Est [1]; — le fait est d'autant plus notable qu'il se passe au droit du Sannin qui représente une des culminations principales de l'anticlinal libanais. Elle l'est également au Nord où les avant-monts libanais, qui forment la petite région de l'Akroum, surplombent de plusieurs centaines de mètres la terminaison périclinale du même anticlinal, enfouie sous les laves de l'ensellement Tripoli-Homs (fig. 8).

Dans d'autres endroits, c'est au contraire le synclinal de la Bekaa qui est effondré par rapport au Liban. La plupart du temps, il est impossible de dire dans quel sens a joué le rejet de la cassure.

Au revers du Dj. Ansarieh, l'étude de la fracture libano-syrienne est trop peu poussée pour qu'on puisse se prononcer et savoir quelles relations ce massif entretient avec l'ensemble du socle syrien.

Quoi qu'il en soit, on se trouve en face d'un groupe de faits significatifs : effondrement général de la Palestine au-dessous de la Transjordanie; effondrements locaux du Liban au-dessous de la Bekaa, se combinant pour ces deux régions avec des dénivellations en sens inverse; situation encore non précisée du Dj. Ansarieh vis-à-vis du socle.

Ces constatations sont à rapprocher de celles qu'a révélées l'analyse gravimétrique de la Syrie et du Liban. On a déjà vu que les isanomales y décroissaient du S.-O. au N.-E., confirmant par là l'inclinaison du Proche-Orient dans la même direction, que prouvaient par ailleurs des arguments stratigraphiques et morphologiques.

La gravimétrie montre en outre des faits singulièrement étonnants (fig. 3) : le Liban et le Dj. Ansarieh ont des anomalies très fortement positives, exactement à l'inverse de ce qu'on attendrait de pareils massifs et ces anomalies décroissent avec une extrême rapidité le long de la fracture libano-syrienne, les isanomales étant parallèles à la direction de celle-ci. On n'a malheureusement pas de précisions sur la gravimétrie de la Palestine, la carte de P. Lejay donne cependant un chiffre

---

[1] Quand nous parlons de «dépression», d'«abaissement», de «dénivellation», d'«effondrement» du Liban par rapport à la Bekaa, nous nous plaçons à un point de vue structural et non morphologique. Nous ne croyons pas inutile à ce sujet de transcrire les précisions que nous avons déjà données auparavant :

«Une *faille* est une cassure du sol qui partage le relief en deux *compartiments*, l'un surélevé, l'autre abaissé. Elle se caractérise par son *rejet* qui mesure la dénivellation introduite par l'accident entre les deux blocs, et par l'orientation de son *regard*, c'est-à-dire du mur qui est apparu entre les deux parties disjointes.

«Il est à remarquer — et cela vaut tout particulièrement ici — que le compartiment abaissé, lorsqu'il est constitué par une montagne, peut continuer à dominer le compartiment surélevé, le rejet de faille dans ce cas ne compense pas forcément la hauteur de la montagne qui peut atteindre des centaines de mètres.

«*Il faut donc résister à l'illusion qui se forme spontanément de considérer les compartiments abaissés de la* **structure** *comme nécessairement les plus bas dans le* **relief**, *et inversement les compartiments élevés comme dominant leurs alentours*».

La fracture syrienne et le fossé palestinien, Revue biblique, juillet 1947, t. LIV, p. 375, note 1.

[1] Feuille géologique au 1/50.000e de *Zahlé*, levée par L. Dubertret.

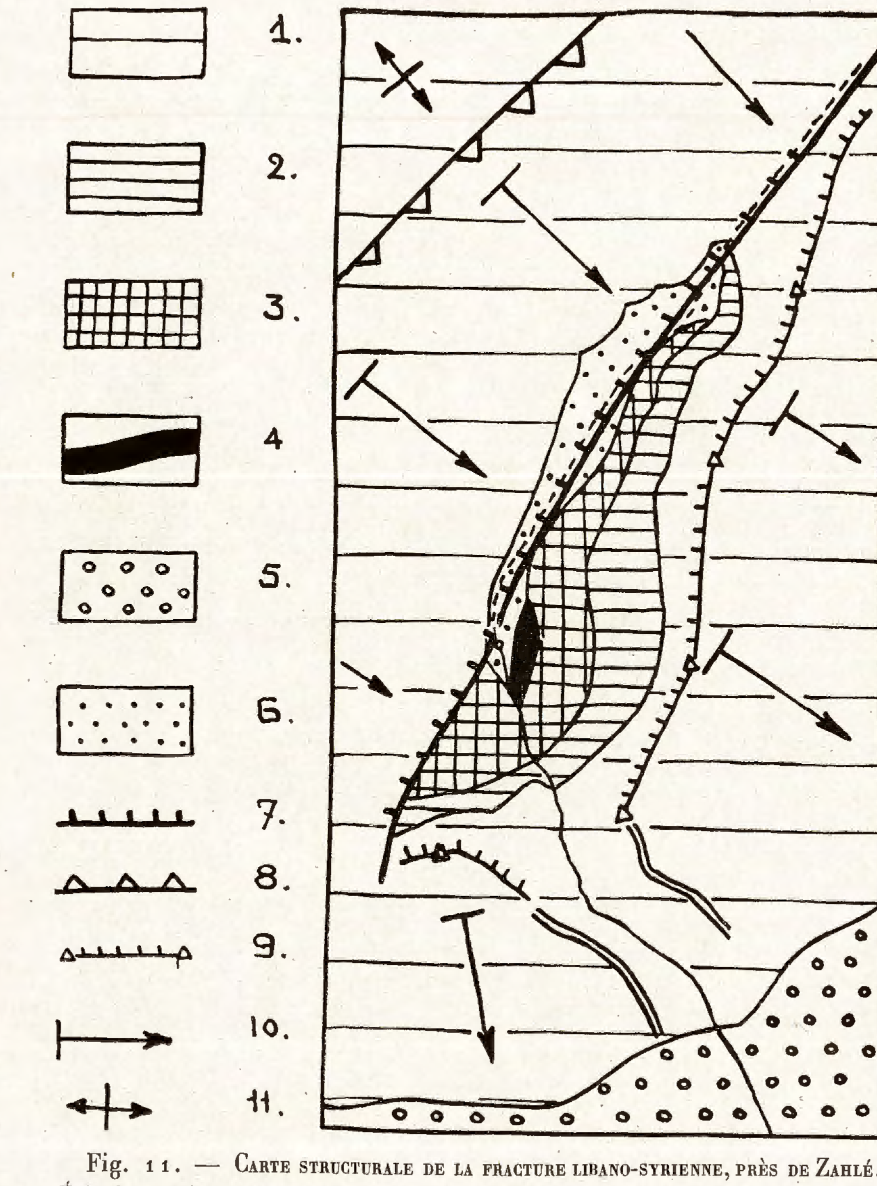


Fig. 11. — Carte structurale de la fracture libano-syrienne, près de Zahlé. Échelle : 1/50.000^e.

Contours stratigraphiques d'après la carte géologique au 50.000^e. Feuille de Zahlé (L. Dubertret).

1. Cénomanien. — 2. Albien. — 3. Aptien supérieur. — 4. Aptien inférieur-Barrémien (?). — 5. Sénonien et Tertiaire. — 6. Alluvions modernes. — 7. Fracture libano-syrienne. — 8. Grande pliure orientale du Liban. — 9. Crêt. — 10. Pendage. — 11. Pendage subhorizontal.

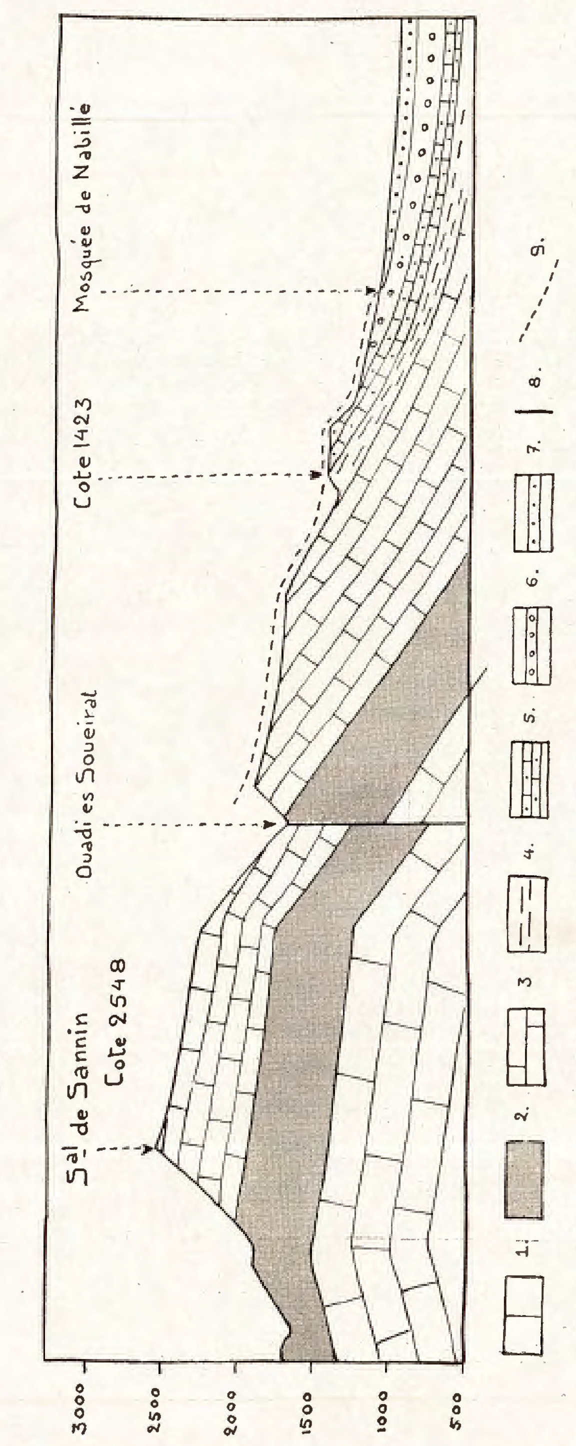


Fig. 12. — Coupe à travers le Sannin et la bordure occidentale de la Bekaa. Échelle : 1/100.000^e.

Cette coupe a été dessinée d'après les cartes topographique et géologique au 1/50.000^e (feuille de Zahlé) et réduite de moitié.

1. Jurassique. — 2. Albien-Aptien-Néocomien. — 3. Cénomanien. — 4. Sénonien. — 5. Nummulithique (Crêt). — 6. Miocène. — 7. Quaternaire. — 8. Fracture. — 9. Surface polycyclique.

A gauche de la fracture : le massif du Sannin ; à droite : les avant-monts libanais et la Bekaa (synclinal).

révélateur : + 2 à Jérusalem[1] alors qu'on a + 30 à Nazareth, + 50 à Beyrouth, + 39 à Tartous.

Tous ces faits sont susceptibles de s'expliquer dans le cadre d'une théorie unique.

Le socle syrien, trop enfoncé dans le sima du côté de la Mésopotamie, trop relevé vers la Méditerranée, est en porte-à-faux et manifeste donc une tendance à rétablir son équilibre en se soulevant vers le N.-E. et en s'abaissant vers le S.-O.

En réalité, ce double mouvement n'a pu avoir lieu. La cause probable en est sans doute que les lourdes chaînes du Zagros ont déferlé sur lui de l'Arménie au golfe Persique et qu'en le surchargeant de ce côté, elles ont contribué à en maintenir le pendage[2] (fig. 2 B).

Sa bordure méditerranéenne continuait donc à émerger exagérément du sima; ne pouvant rétablir son équilibre isostasique par un mouvement général du socle dont on vient de voir qu'il était entravé par l'existence du Zagros, elle l'a réalisé — ou a commencé à le réaliser — par un effondrement marginal. Ainsi s'expliquent la fracture libano-syrienne et la fracture transjordanienne (fig. 10).

L'effondrement ne s'est pas opéré partout et toujours avec d'égales chances de succès. Il est évident en Palestine : celle-ci est dénivelée en masse au-dessous de la Transjordanie et le coefficient gravimétrique de Jérusalem (+ 2) ainsi que le tracé de l'isanomale O prouvent que l'équilibre isostasique y est pratiquement réalisé. Au Liban, il est au contraire à peine esquissé car si on est sûr que ce massif est en deux points dénivelé par rapport à la Bekaa, il paraît avoir gardé le plus souvent vis-à-vis de celle-ci sa position originelle, en certains points il est même surélevé par rapport à elle. Dans le Dj. Ansarieh, la situation est imprécise comme on l'a dit car aucune étude de la fracture qui le borde à l'Est n'a encore été faite ; tout donne à penser cependant qu'il s'est comporté comme le Liban.

Il reste donc à expliquer cette différence de comportement dans les diverses sections de la bordure du socle. La raison en est très simple.

[1] Cette carte fait passer le tracé de l'isanomale O à l'Ouest et le long de la fracture transjordanienne.

[2] On a vu plus haut l'influence que l'inclinaison du socle avait eue sur la régularité des plis du Zagros.

Cette zone marginale est constituée de plis de fond dus aux forces orogéniques, venues du N.-O. ou du N. N. O. Celles-ci sont responsables de la structure levantine à un double titre : d'abord parce qu'en heurtant de plein fouet la tranche du socle elle a obligé celui-ci à se plisser (à l'inverse de ce qui se passait en Irak) ; ensuite parce que tant qu'elles demeuraient actives, elles arc-boutaient le socle lui-même et empêchaient sa bordure de s'effondrer.

L'abaissement de la zone marginale ne pouvait donc jouer qu'à une période de relâchement des forces orogéniques. L'examen des terrasses d'abrasion marine de Beyrouth montre que celles-ci se sont fait sentir jusqu'en plein Quaternaire[1] et que leur détente n'est qu'à peine amorcée à l'heure actuelle. L'enfoncement de la bordure du socle n'a donc pu se réaliser qu'en Palestine et dans le Negeb, régions les plus éloignées du géosynclinal taurique, où la détente orogénique devait se faire sentir la première ; alors qu'il n'est qu'esquissé au Liban — et encore localement — parce que ce massif est beaucoup plus près du Taurus.

En terminant, on peut remarquer que la fracture libano-syrienne et la fracture transjordanienne n'ont pas dû jouer seulement depuis la fin de la dernière phase orogénique mais encore à chaque fois qu'il y a eu des poses, au cours de l'histoire géologique, dans la formation de la chaîne alpine.

Lorsque l'activité orogénique, liée elle-même au rapprochement de l'Afrique et de l'Eurasie, se déployait, les plis de fond se formaient ou se reformaient et toute la bordure méditerranéenne était arc-boutée, voire soulevée le long du plan vertical dont les deux grandes fractures montrent l'affleurement. Quand au contraire, cette même activité orogénique s'assoupissait, c'est-à-dire quand l'Eurasie et l'Afrique tendaient à se disjoindre et à s'écarter, la zone marginale du socle syrien cessant d'être épaulée s'abaissait par rapport à lui.

A l'époque historique, la séïsmicité très grande des massifs côtiers, qui est en relation étroite avec les fractures du socle, montre suffisamment qu'on est là dans une zone où l'écorce terrestre cherche à trouver son équilibre.

[1] Voir : 11, 12, 14.

6. — «Les failles d'effondrement de bord de continent».

Il n'est pas inutile de souligner en passant l'originalité du type d'accident que représentent la fracture syro-libanaise et la fracture transjordanienne.

Argand a fait des failles de simples conséquences des plissements : lorsque le matériel que ceux-ci mettent en œuvre est trop consolidé et a, par suite, perdu presque toute sa plasticité, il ne se courbe plus que difficilement, il atteint très vite la limite des déformations qu'il peut subir et commence à se failler. Ces vues, à la lumière desquelles il a réinterprété presque toutes les grandes chaînes du globe et qui, contrairement à l'opinion ancienne, considèrent les failles comme des sortes d'épiphénomènes, sont certainement justes. Elles se sont révélées être un principe puissant de synthèse de ce qui antérieurement ne constituait qu'une poussière de faits qu'on n'arrivait pas à coordonner.

On a pu constater cependant que la solution proposée ici pour expliquer l'existence des fractures libano-syrienne et transjordanienne ne pouvait se classer dans ce type de faille. Ces fractures relèvent d'un modèle essentiellement original qu'on peut appeler «les failles d'effondrement de bord de continent». Ainsi qu'on y a longuement insisté, celles-ci se produisent dans des socles qui sont en déséquilibre par rapport au sima et qui, pour une raison ou une autre, n'arrivent pas à rétablir cet équilibre.

Ce type de faille n'est encore bien attesté que par l'exemple du Proche-Orient, ce qui est peu à un certain point de vue. Peut-être faut-il se souvenir ici cependant que ce ne sont pas la multiplicité des cas qui fournissent le bien-fondé d'une théorie mais plutôt l'analyse précise de l'un d'entre eux.

Il n'est d'ailleurs pas impossible qu'on trouve un jour d'autres exemples de ces fractures.

Les plateaux du Dekkan et de Madagascar, vieux socles inclinés, l'un vers l'Est, l'autre vers l'Ouest, et limités d'un côté par de grandes fractures, représentent peut-être des cas analogues à celui du Proche-Orient.

La péninsule hispanique semble en fournir l'illustration la plus ressemblante (fig. 13) : les terrains cristallins et primaires y affleurent très largement de la Galice à l'Estramadure tandis qu'ils sont fossilisés

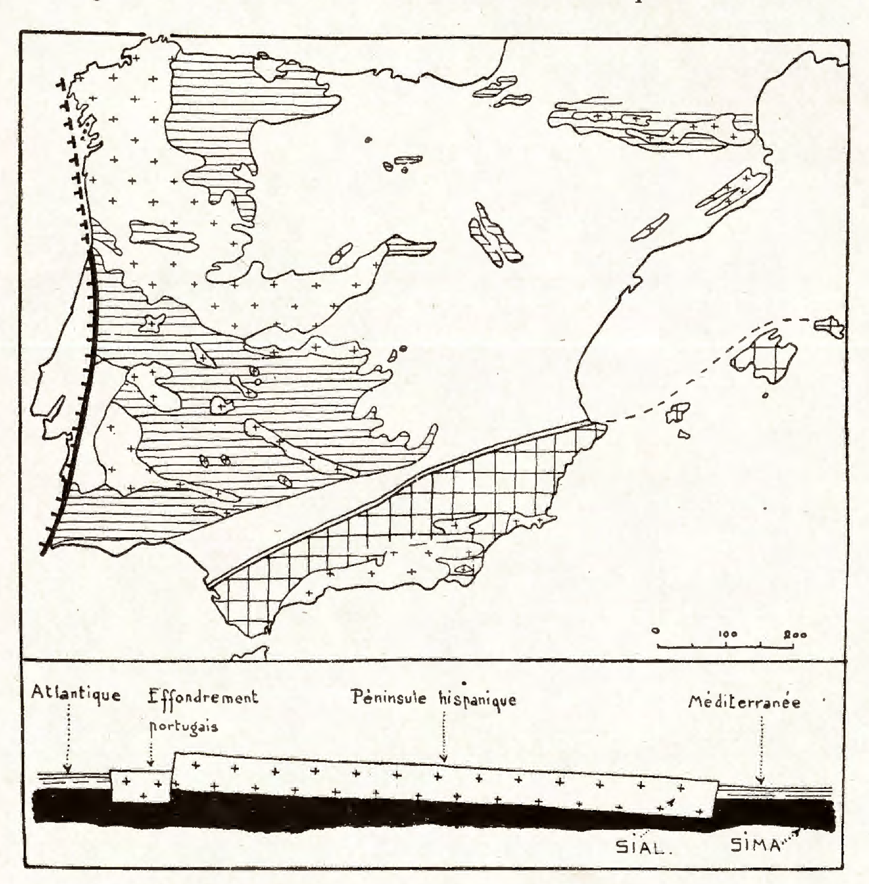


Fig. 13. — Structure générale de la Péninsule Ibérique et de l'effondrement portugais.

Les croix indiquent les terrains cristallins; les lignes horizontales, les terrains primaires; le quadrillage, la zone alpine de la Sierra Nevada et des Baléares.

(Figure déjà reproduite dans : E. de Vaumas, *La fracture syrienne et le fossé palestinien*, *Revue biblique*, t. LIV, p. 386.)

vers l'Est — quelques chaînes mises à part — sous des couches secondaires et tertiaires qui prédominent du côté de la Méditerranée; vers l'Atlantique au contraire, une partie notable du Portugal est située en contre-bas du socle hispanique dont il est séparé par une grande fracture qui rappelle

à s'y méprendre les deux cassures levantines. Ici comme dans le Proche-Orient, il semble bien qu'on se trouve en présence de l'affaissement marginal d'un socle trop incliné ; il serait intéressant de savoir si l'analyse gravimétrique de la péninsule hispanique corrobore, comme au Levant, cette manière de voir.

7. — Volcanisme (fig. 5).

Le Proche-Orient contient comme l'Arabie de grandes régions volcaniques. Les plus vastes sont celles du Karadja Dagh au pied du Taurus arménien, et du Haouran au revers de l'Hermon et à l'Est du Jourdain. D'autres, plus petites, apparaissent en Djezireh, dans la steppe qui s'étend d'Alep à Homs, entre le Dj. Ansarieh et le Liban, ainsi qu'au Sud-Ouest du lac de Tibériade.

Elles sont constituées par de vastes épanchements de laves qui s'étendent parfois à perte de vue, aucun relief saillant n'y apparaît le plus souvent et les dénivellations s'y font sentir de manière insensible : c'est ainsi qu'on arrive par exemple presque sans s'en apercevoir au cœur du Djebel Druze.

Leur répartition générale est très nette. Elles sont toutes localisées au Nord et à l'Ouest du socle syrien, elles sont, par conséquent, en rapport avec les points où celui-ci a été le plus fortement ébranlé et avec le système de fractures qui l'accidentent sur son bord méditerranéen. Cette situation est analogue à celle de l'Arabie où les immenses harras volcaniques se situent très nettement vers l'Ouest à proximité de la fracture de la mer Rouge. A l'Est où le socle syro-arabe est très enfoncé et où les plis du Zagros ont déferlé sur lui, on ne retrouve aucune trace de ces grands épanchements volcaniques, ce qui confirme bien tout ce qu'on a dit de la différence de structure entre les deux bords du socle.

Il est beaucoup plus difficile de préciser la signification exacte de la localisation des différents massifs volcaniques que l'on a énumérés plus haut et d'expliquer les causes précises qui ont motivé leur apparition en tel ou tel point.

Le Karadja Dagh occupe la pointe la plus avancée du « promontoire arabe », il est situé à peu près au point où le socle très redressé du côté du Taurus commence à s'enfoncer vers les plis iraniens. Mais y a-t-il

là une relation de cause à effet ? La région est encore trop peu connue pour qu'on puisse en décider !

Les lambeaux de plateaux basaltiques qui demeurent en Djezireh et dans la steppe d'Alep et de Homs ont dû faire partie à l'origine d'une nappe unique dont on ne voit pas bien quel est le centre d'écoulement.

L'ensemble du Djebel Druze et du Haouran [**26**] est certainement lié à des failles importantes du socle (de direction S. S. E.-N. N. O.) [1], mais là encore on ne voit pas le motif général pour lequel ces failles ont été à l'origine de cet immense pays volcanique alors que les éruptions ont été nulles le long de la fracture transjordanienne.

Force est de conclure que la signification des régions basaltiques syriennes reste un problème qui ne pourra être résolu que par des études beaucoup plus poussées que celles qu'on possède à l'heure actuelle.

Conclusion.

Cette esquisse de la structure du Proche-Orient s'est appuyée essentiellement sur la documentation stratigraphique et topographique accumulée, depuis la fin de la première guerre mondiale, sur une étude détaillée du Liban, de la Bekaa et de l'Antiliban dont on publiera les résultats ultérieurement, ainsi que sur des voyages dans les différentes régions du socle syrien comme dans les pays qui l'avoisinent. Suess mis à part, on n'a pas essayé de dépouiller les travaux qui correspondent à la première découverte du Proche-Orient, désirant reprendre le travail à partir de la documentation de base et sans idée préconçue.

Il n'est peut-être pas inutile cependant de jeter un coup d'œil sur quelques théories rencontrées en passant. Cela permettra de fixer les points où ce travail se trouve en accord avec elles et ce qu'il leur doit. L. Dubertret en donne un résumé commode dans une de ses publications en même temps qu'il expose ses vues personnelles [2].

---

(1) L. Dubertret, *Étude des régions volcaniques du Haouran, du Djebel Druze et du Diret et Touloul (Syrie)*, *Revue de géogr. phys. et de géol. dynam.*, 1929, vol. II, fasc. 4, p. 275-321, 12 figures, 8 planches photogr. hors texte, 1 carte hors texte.

(2) L. Dubertret, *Les formes structurales de la Syrie et de la Palestine ; leur origine*, *C. R. Ac. Sc.*, 1932, t. 195, p. 66, 68.

1. — A propos de quelques théories structurales sur le Proche-Orient.

Au point de vue structural, les notions qui ont dominé jusqu'à ce jour sont celles de socle syro-arabe et de «fossé syrien». Elles datent de l'exploration du Proche-Orient, faite à la fin du XIXe siècle et au début du XXe. On a vu que si la première est toujours à retenir, la seconde ne peut plus être considérée comme valable.

Des géologues cependant ont émis l'idée que la part des plissements, dus à l'influence des forces orogéniques en provenance de la région du Taurus, était importante.

« Les massifs ne peuvent donc être rattachés directement à l'orogénèse du synclinal taurique, ainsi que le font L. Kober et E. Krenkel. L. Kober assimile le Liban et l'Anti-Liban au Jura ; le fossé du Jourdain, au fossé du Rhin ; enfin la Palestine et la Transjordanie, à la forêt Noire et aux Vosges. E. Krenkel imagine une guirlande de plis allant de l'Égypte au Taurus, formant le bord externe d'un pays plissé, primitivement beaucoup plus large, maintenant ennoyé et se rattachant directement au géosynclinal taurique ; cette guirlande aurait été dissociée ultérieurement par les cassures africaines. »

Comme on vient de le voir, L. Dubertret n'admet pas que les massifs levantins puissent se rattacher directement à l'orogénèse du géosynclinal taurique, ce qui est curieux car, dans la même note, il admet que « les massifs trapus et les dépressions de la Syrie et de la Palestine ont tantôt *les caractères de dômes et de synclinaux* [1], tantôt ceux de horsts et de fossés», que «le socle primitif se poursuivait au delà vers l'Ouest», que « dans la zone du Liban, le socle... forma deux vastes *plis de fond* [2] juxtaposés : le Liban et l'Anti-Liban», enfin qu'il y a eu « des tensions développées entre l'Afrique ancienne et l'Eurasie». Dès lors, on ne voit pas très bien pourquoi on ne pourrait pas trouver une relation entre les plis du Proche-Orient, parallèles à ceux du Taurus, et l'orogénèse, issue du géosynclinal ; on ne saisit pas non plus comment ont pu se former ces plis qui ont demandé pour se constituer une pression latérale.

(1) C'est nous qui soulignons. — (2) C'est nous qui soulignons.

Les idées de L. Kober ne paraissent pas correspondre effectivement à la réalité mais la théorie d'E. Krenkel semble au contraire singulièrement féconde. On n'aura aucune peine à s'apercevoir qu'elles ont fourni au présent travail un de ces points de départ [1].

L. Dubertret se rallie plus volontiers aux idées de Bayley Willis et surtout à celles de W. von Seidlitz qui pense « qu'il y a eu glissement relatif de socles le long de la fosse du Jourdain (Blattverschiebung) ». Il expose les siennes de la manière suivante :

« Mes conclusions, basées sur des observations détaillées et recueillies au cours d'une exploration qui dure déjà depuis cinq ans, m'ont amené à rechercher comment s'est disloqué l'ancien continent africain. Nous en connaissons trois fragments dans la Méditerranée orientale : le socle africain proprement dit, le socle de l'Arabie et le bloc du Sinaï, celui-ci limité à l'Ouest par la cassure du canal de Suez, à l'Est par le golfe d'Akaba, la mer Morte, le Jourdain, puis par une ligne se poursuivant au Nord vers Beyrouth. L'hypothèse d'une dérive des socles étant admise et les déplacements rapportés au socle de l'Arabie supposé fixe, la dislocation du continent primitif peut se ramener à : 1° un glissement du socle du Sinaï de 160 kilomètres vers le Sud le long de sa bordure orientale ; 2° une rotation du socle africain de 6°4 dans le sens des aiguilles d'une montre, autour d'un centre situé dans la mer Ionnienne.

«Ces mouvements permettent d'expliquer les multiples formes structurales de la Syrie et de la Palestine. La rupture du continent primitif a été précédée de la formation de plis de fond S. S. W.-N. N. E. ; le massif alaouite avait pour prolongement le Mont Carmel, et le Liban

(1) Nous avons connu les idées d'E. Krenkel pour la première fois par une conversation avec M. H. Vautrin qui nous en avait donné un résumé semblable à celui de L. Dubertret qu'on a pu lire plus haut. Nous ne savons où E. Krenkel a exposé sa théorie. Mais nous nous sommes servi constamment de l'idée d'« arc syrien» développé dans l'avant-pays, comme hypothèse de recherche. Nous l'avons toujours trouvée très éclairante et ne l'avons encore jamais trouvée en défaut jusqu'ici.

Que M. H. Vautrin — si ces pages lui tombent un jour sous les yeux — veuille bien trouver ici l'expression de notre gratitude pour nous l'avoir fait connaître.

les montagnes de Judée. La ligne Palmyre-Damas-Jéricho, sensiblement droite, marquait la bordure des régions hautes du socle. Puis la rupture se fit selon une ligne N.-S. en Syrie septentrionale, puis N. N. E.-S. S. W. le long du Liban, puis à nouveau N.-S. de Beyrouth à Akaba. La Syrie du Nord fut dissociée par des cassures N.-S., et les crêtes jurassiques du massif alaouite surgirent, tandis que s'affaissait le fossé du Gharb. Dans la zone du Liban, le socle, s'opposant au déplacement N.-S. du bloc du Sinaï, fut comprimé, et forma deux vastes plis de fond juxtaposés : le Liban et l'Anti-Liban. Plus au Sud domine le glissement du bloc du Sinaï le long du socle de l'Arabie, juxtaposant la rive occidentale de la zone externe du socle primitif à la rive orientale d'une zone plus interne. Cette dissemblance a été remarquée par Louis Lartet.»

Ces vues ne paraissent pas pouvoir être retenues. Sans insister sur leur très grande hardiesse — ce qui ne saurait constituer une objection *a priori* —, l'étude du terrain montre que Djebel Ansarieh, Liban et Galilée forment un seul et même pli dont on peut suivre la parfaite continuité ; il n'est donc pas possible de prolonger le premier par le Mont Carmel et le second par les montagnes de Judée. Surtout la limitation orientale du bloc Sinaï-Palestine par un accident unique suivant le golfe d'Akaba, la mer Morte, le Jourdain et une ligne se prolongeant au Nord jusqu'à Beyrouth, ne correspond pas aux faits observables : la fracture transjordanienne n'existe de manière certaine que jusqu'au lac de Tibériade ; — le long de la dépression du Houlé, on n'a encore jamais démontré qu'il y eut cassure ; — enfin il est tout à fait certain qu'il n'existe aucune faille N.-S. de cette dépression jusqu'à Beyrouth. Le bloc Sinaï-Palestine par conséquent n'a pas pu glisser le long du socle syro-arabe puisqu'il lui est étroitement soudé à hauteur de la Galilée, aucune fracture ne les séparant de manière continue.

L. Dubertret conclut d'ailleurs sa note au sujet de «l'hypothèse proposée relative à la genèse de la Syrie et de la Palestine» en disant qu'« on ne saurait actuellement lui attribuer une valeur trop absolue : elle est avant tout une indication pour les recherches nouvelles». Depuis qu'il l'a formulée, son auteur ne semble pas y être revenu et paraît s'en être désintéressé.

2. — Résumé du présent travail.

La meilleure conclusion que l'on puisse donner des idées qui ont été exposées dans les pages qui précèdent est de souligner les grandes caractéristiques du Proche-Orient.

Le Proche-Orient est africain à plusieurs titres. D'abord parce que son socle n'est que l'extrémité septentrionale de l'Arabie où l'on a toujours vu avec raison la prolongation de l'Afrique. Il l'est également du fait de sa structure générale qui est très calme à l'image de cette dernière, rien n'y rappelle les intenses dislocations de l'Eurasie hercynienne. Enfin son inclinaison d'ensemble du S.-O. au N.-E. est une conséquence de la dorsale érythréenne qui représente un des grands gondolements anticlinaux, absolument propres à l'Afrique ; le golfe d'Akaba (y compris sa partie remblayée jusqu'à la tête de l'Ouadi Arabah) constitue l'avancée ultime des grands fossés de l'Est-Africain.

Le Proche-Orient est alpin par ses plissements. Ceux-ci doivent leur existence à l'orogénèse du géosynclinal taurique, fonction elle-même de l'affrontement de l'Eurasie et du Gondwana. Leur type s'est diversifié selon la manière dont le socle était attaqué par les forces orogéniques : des plis de fond se sont constitués là où la table syrienne se présentait par sa tranche, des plis de couverture se sont formés au contraire là où elle s'abaissait vers la Téthys. Ils lui doivent enfin leurs orientations, parallèles à celles du Taurus et du Zagros, de part et d'autre du saillant que dessine le promontoire arabe.

Le Proche-Orient est original par l'existence de la fracture libano-syrienne et de la fracture transjordanienne ainsi que par la position de sa bordure occidentale. L'abaissement de la Palestine au-dessous de la Transjordanie comme celui du Liban au-dessous de la Bekaa (ce dernier réalisé seulement en certains points) sont des phénomènes originaux du Proche-Orient, qui ne s'expliquent ni par une influence de la structure de l'Afrique, ni par une influence de l'orogénie alpine, mais par la

position en bascule du socle syrien par rapport au sima. Quant aux petits fossés de la mer Morte, de la Bouqeïa, du Gharb et d'el Belaa-el Roudj, ils ne sont que des accidents locaux de la structure levantine.

Bibliographie.

Il ne peut évidemment être question de donner une bibliographie complète qui comprendrait des centaines de numéros et qui serait sans intérêt immédiat. Le travail a d'ailleurs été déjà fait et on le trouvera dans :

1. A. Keller, *Bibliographie géologique et géographique de la Syrie, du Liban et des régions limitrophes, Revue de géogr. phys. et de géol. dynam.*, vol. VI, fasc. 4, p. 453-512 (cette bibliographie comprend 827 numéros), 1932.

On ne citera que les ouvrages-clés à partir desquels on peut retrouver facilement les autres.

A. Ouvrages généraux.

2. E. Suess, *La face de la terre,* trad. Emm. de Margerie.
3. E. Argand, *La tectonique de l'Asie, C. R. du Congrès international de géologie de Liège,* 1922.
4. A. Wegener, *La genèse des continents et des océans. Théorie des translations continentales,* trad. Armand Lerner, 1937.

B. Sur la Syrie et le Liban.

5. L. Dubertret, *Carte géologique de la Syrie et du Liban au millionième,* 2e édition (cette carte est accompagnée d'une notice de 67 pages et comprend un « schéma tectonique » et une bibliographie de 76 numéros, allant jusqu'à 1941), Beyrouth 1941-1943.

C. Sur la Palestine.

6. L. Picard, *Structure and evolution of Palestine, with comparative notes on neighbouring countries,* 134 pages, 18 figures, bibliogr. de 128 numéros, Jérusalem 1943.

D. Sur la Transjordanie.

7. G. S. Blake, *Geology, soils and minerals and hydro-geological correlations* (mémoire qui se trouve dans le volume de : M. G. Ionides, *Report on the water ressources of Transjordan and their development,* aux pages 43-127; figures et photos), Londres 1939.

E. Sur la Turquie.

8. Enver Necdet Egeran, *Tectonique de la Turquie et relations entre les unités tectoniques et les gîtes métallifères de la Turquie,* 197 pages, 16 figures, 9 planches photos hors-texte, 2 cartes hors-texte, bibliographie de 200 numéros, Nancy 1947.

F. Sur l'Iran.

9. R. Furon, *Géologie du plateau iranien (Perse, Afghanistan, Beloutchistan), Mémoires du Museum national d'histoire naturelle,* Paris 1941.

G. Sur l'Arabie.

10. P. Lamare, *Géologie de l'Arabie,* Paris.

Ce mémoire étant la suite de publications du même auteur, on se permettra de citer celles-ci :

11. E. de Vaumas, *Sur les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise et leur déformation, C. R. Ac. Sc.,* t. 223, p. 160-162, 1946.
12. —— *Le relief de Beyrouth et son influence sur le développement de la ville, Publications techn. et scientif. de l'École franç. d'ingénieurs de Beyrouth,* n° 11, 37 pages, 4 figures, 9 photos hors-texte, 1946.
13. —— *Sur la structure de la Bekaa (Liban), C. R. Ac. Sc.,* t. 224, p. 140-142, 1947.
14. —— *Les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise, Bull. de la Soc. royale de Géogr. d'Égypte,* XXII, fasc. 1-2, p. 21-85, 3 figures, XI planches photos hors-texte et 3 cartes au 1/100.000e en pochette, 1947.
15. —— *La fracture syrienne et le fossé palestinien. Réinterprétation du « fossé syrien », Revue biblique,* t. LIV, n° 3, p. 370-387, 2 figures 1 carte hors-texte, 1947.

16. E. DE VAUMAS, *Sur la structure du Liban, C. R. Ac. Sc.*, t. 226, p. 2086-2088, 1948.

17. —— *Sur la structure de l'Antiliban et de l'Hermon, C. R. Ac. Sc.*, t. 226, p. 2166-2168, 1948.

18. —— *Sur la surface d'érosion polycyclique du Liban, C. R. Ac. Sc.*, t. 228, p. 257-259, 1949.

19. —— *Sur la surface d'érosion polycyclique de l'Antiliban et de l'Hermon, C. R. Ac. Sc.*, t. 228, p. 326-328, 1949.

20. —— *Sur la structure de la Galilée libanaise et de la dépression du Houlé, C. R. Ac. Sc.*, t. 229, p. 943-946, 1949.

Cartographie.

1. CARTE GÉOLOGIQUE DU MOYEN-ORIENT AU 1/2.000.000e par L. Dubertret (d'après les travaux de : E. Chaput, M. Blumenthal, A. Phillipson, F. Oswald, Sh. L. Mason, W. A. Macfadyen, C. V. Bellamy et Jukes Browne, L. Dubertret, G. S. Blake, Geological Survey d'Égypte, G. M. Lees).

2. CARTE GÉOLOGIQUE DE LA SYRIE ET DU LIBAN (2e édition) AU 1/1.000.000e par L. Dubertret (d'après les travaux de : L. Dubertret, H. Vautrin, les géologues de la Syria Petroleum Company, G. S. Blake, W. A. Macfadyen, M. Blanckenhorn, L. Kober).

3. CARTE GÉOLOGIQUE DE LA SYRIE ET DU LIBAN AU 1/200.000e. Feuille de *Tripoli* (L. Dubertret et R. Wetzel).

4. CARTE GÉOLOGIQUE DE SYRIE ET DU LIBAN AU 1/50.000e. Feuilles de : *Tartous* (L. Dubertret) ; *Hamidiyé* (R. Wetzel) ; *Batroun* (L. Dubertret et R. Wetzel) ; *Tripoli* (R. Wetzel) ; *Jbail* (L. Dubertret) ; *Qartaba* (L. Dubertret et R. Wetzel) ; *Beyrouth* (L. Dubertret) ; *Zahlé* (L. Dubertret) ; *Saïda* (A. Birembaut et L. Dubertret) ; *Jezzine* (Friso Heybrœk et L. Dubertret) ; *Rachaya-Nord* (L. Dubertret).

5. GEOLOGICAL MAP OF PALESTINE AU 1/500.000e (stratigraphy by : G. S. Blake, S. H. Shaw, L. Dubertret ; compiled and drawn by A. Gluck).

6. GEOLOGICAL MAP OF PALESTINE AU 1/250.000e (stratigraphy by G. S. Blake).

7. GEOLOGICAL OUTLINE MAP OF TRANSJORDAN AU 1/1.000.000e (stratigraphy by G. S. Blake ; compiled and drawn by A. Gluck).

PLANCHES

Planche I.

Le désert de Syrie aux environs de Soukhné
(à 60 km. environ à l'Est de Palmyre).

Structure et relief tabulaires correspondant au socle syrien. Une cuesta et une petite ride plissée sont les seuls accidents qui viennent interrompre l'uniformité du paysage.

Photographie prise par l'Aviation de l'ancienne Armée française du Levant.



Et. de Vaumas.

Planche II.

Le désert de Syrie à Palmyre.

Petits plis de couverture constituant la branche méridionale du faisceau palmyrénien. Relief jurassien déjà assez démantelé par l'érosion.

Photographie prise par l'Aviation de l'ancienne Armée française du Levant.



Et. de Vaumas.

Planche III.

Contact du désert de Syrie et des premiers monts du Kurdistan
à Djeziret ibn Omar sur le Tigre.

Opposition de la structure tabulaire du socle syrien et des chaînes géosynclinales du Zagros.

Photographie prise par l'Aviation de l'ancienne Armée française du Levant.



Et. de Vaumas.

Planche IV.

Le Djebel Akra.

Au premier plan, l'Oronte et la ville d'Antioche. On devine au fond, la nappe d'eau de l'Amouk et le Kurd Dagh qui prolonge le Dj. Akra vers le Nord.

Photographie prise par l'Aviation de l'ancienne Armée française du Levant.



Et. de Vaumas.

Planche V.

Le Djebel Druze à Chaaba.

Plateau volcanique aux vallonnements très longs et monotones.

Photographie prise par l'Aviation de l'ancienne Armée française du Levant.



Et. de Vaumas.

Planche VI.

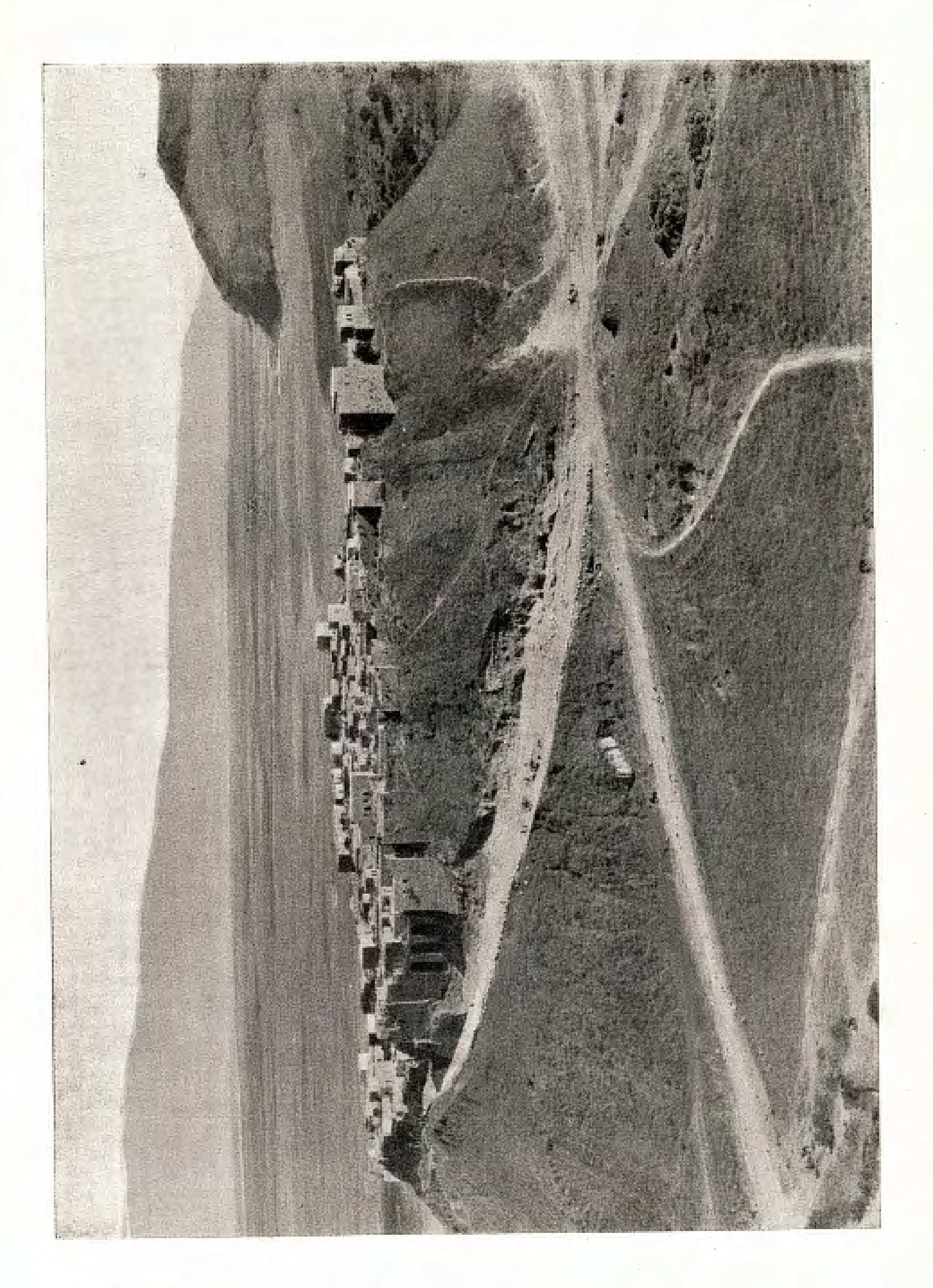
LE FOSSÉ DU GHARB.

Vue prise du Sud. Au premier plan, Qalaat el Moudiq. A gauche, versant oriental très raide du Djebel Ansarieh. Le fond du fossé est complètement remblayé.

Photographie prise par l'Aviation de l'ancienne Armée française du Levant.







ET. DE VAUMAS.

Planche VII.

Le lac de Tibériade et le rebord du plateau de Transjordanie.

Le lac est barré au Nord par une coulée basaltique qui l'isole de la dépression du Houlé. Au fond, l'Hermon.

Contact assez brusque du lac et du plateau, dû à la fracture transjordanienne qui débute ici.

Photographie prise par l'Aviation de l'ancienne Armée française du Levant.



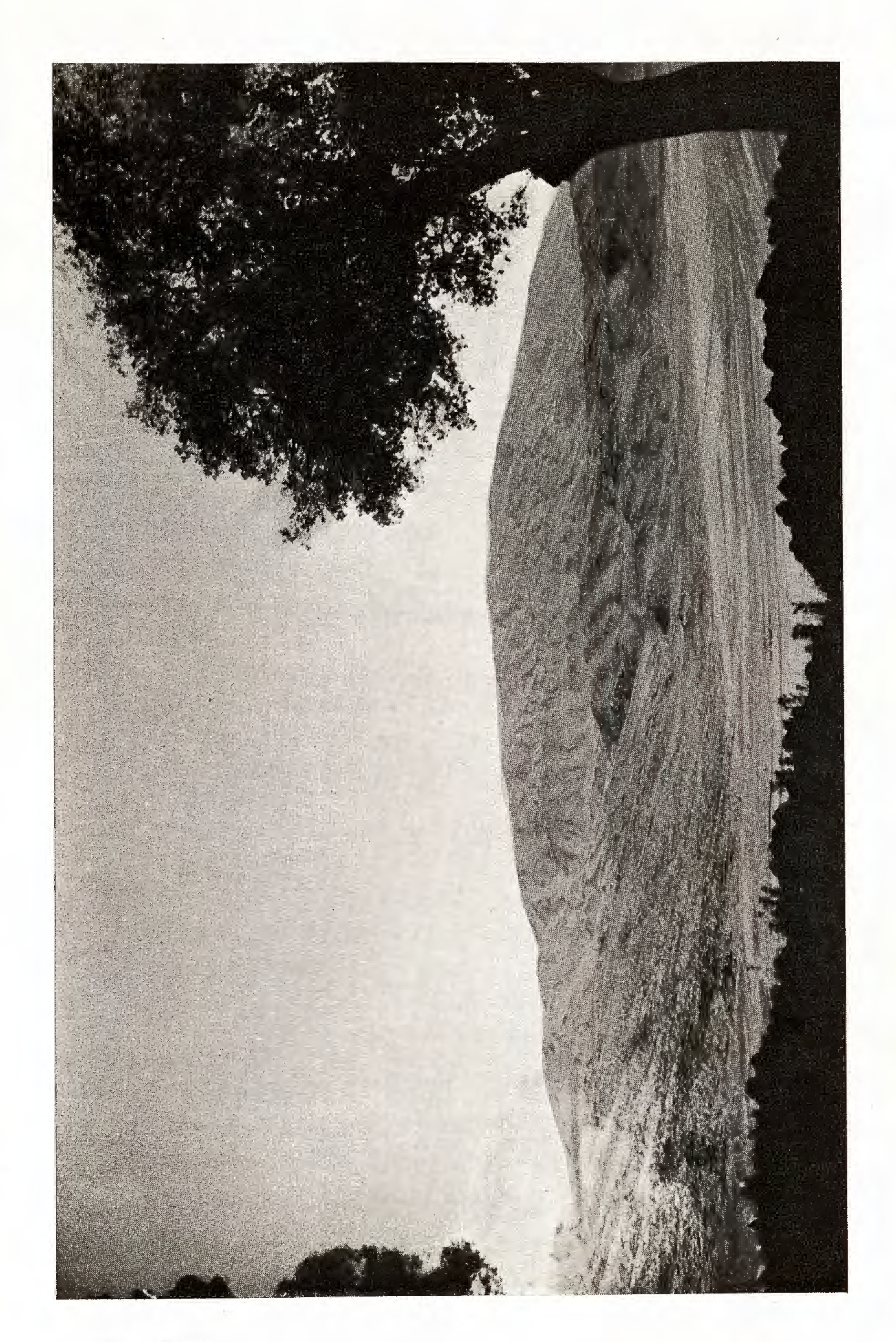
Et. de Vaumas.

Planche VIII.

L'Hermon, vu du Nord-Ouest.

Grand anticlinal calcaire du Jurassique moyen. Au premier plan, poljé de Kefer Qonq.

Photographie de l'auteur.



Et. de Vaumas.

Planche IX.

A. *Le contact du Djebel Jaje et du plateau de Laqlouq.* — Au premier plan, on voit le haut des gorges du Nahr Ibrahim, enfoncé dans les calcaires jurassiques horizontaux qui se redressent brusquement à l'Ouest pour donner le Djebel Jaje.
Les couches crétacées sont concordantes à celles du Jurassique dans le plateau de Laqlouq, elles se relèvent très vivement au contact du Djebel Jaje.

B. *Contact du Djebel Jaje et du plateau de Laqlouq.* — La photo est prise au-dessus du village de Qartaba que l'on aperçoit sur la vue précédente. On distingue très bien le style carré du plissement : le Jurassique est horizontal au sommet du Djebel Jaje et se plie brusquement à l'Est où il atteint un pendage très fort; le Crétacé a été soulevé sur la bordure de la montagne mais est ramené presque tout de suite à l'horizontale par une contre-pliure.

Photographies de l'auteur.



A.



B.

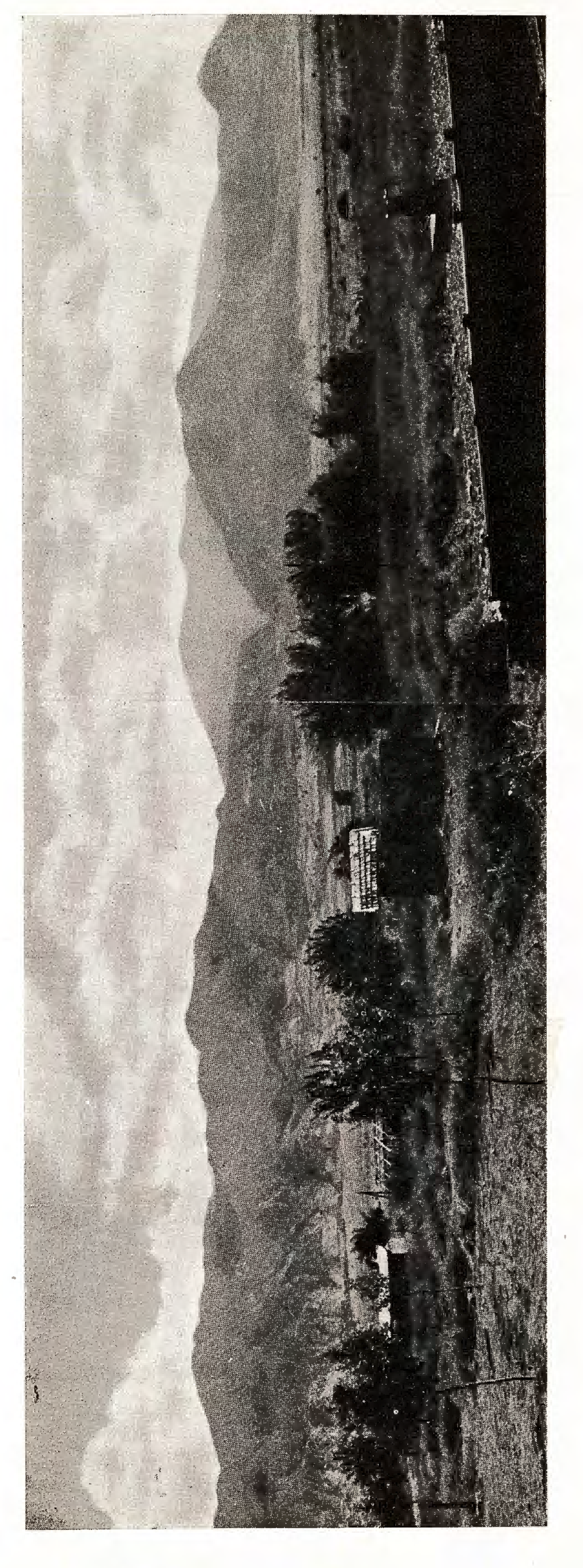
Et. de Vaumas.

Planche X.

L'Amanus, vu de l'Ouest.

Versant occidental de l'Amanus. Au premier plan, la plaine de Cilicie. La photographie est prise de la gare de Mamure (ligne du Taurus).

Photographie de l'auteur.



Et. de Vaumas.

Planche XI.

A. *Coupe du versant occidental du Liban dans la vallée de la Qadisha.* — Les strates cénomaniennes, nettement horizontales sur la droite où elles forment une falaise au-dessus du village de Ehden, plongent fortement à l'Ouest où elles donnent un crêt très vigoureux (le Djebel Aïto). La pliure de la voûte libanaise est visible entre les deux. Les replats sont constitués par le crétacé inférieur ; les gorges de la Qadisha, entaillées dans le Jurassique, se divinent au-dessous. Comparer l'échelle stratigraphique et la morphologie qu'elle engendre avec celles de la planche IX, A.

B. *Façade orientale du Liban sur la Bekaa.* — La photographie représente le versant du Liban, opposé à celui que la vue précédente montrait en coupe (la vallée de la Qadisha ayant son origine à hauteur du col des cèdres qui se trouvent à gauche des plaques de neige visibles sur la photographie). Au premier plan, la Bekaa et le village de Jaate. Au deuxième plan, les avant-monts libanais qui cachent les dépressions jalonnant la fracture libano-syrienne. Au fond, les hauts plateaux marquant le sommet du pli de fond qui retombe brusquement vers l'Est.

C. *La retombée du Liban à l'Est.* — La vue est prise au pied du col des cèdres (visible sur la photo précédente). La fracture libano-syrienne passe au bas du versant ; les couches qui forment celui-ci ont le même pendage que la surface topographique. Les avant-monts libanais sont sur la gauche, on en voit seulement les premiers mouvements de terrain.

Photographies de l'auteur.



A.



B.

C.

Et. de Vaumas.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE.

Création d'un Institut égyptien pour les recherches désertiques.

Le Cabinet des Wakfs Privés Royaux a fondé en 1949 un nouvel Institut pour les recherches désertiques.

La fondation de cet Institut faisait partie du vaste programme scientifique élaboré par le Roi Fouad Ier

Doué d'une profonde sagesse, le Roi Fouad se rendait compte que les vastes superficies désertiques qui encadrent la Vallée du Nil des deux côtés étaient riches en ressources naturelles. Il voulait que son peuple apprît à en tirer profit. Aussi pensa-t-il qu'en offrant cet Institut au pays, il ouvrirait la voie, par ses recherches et ses études, à l'exploitation de ces déserts et à la mise en valeur de leurs richesses.

Quand le Roi commença l'exécution de cette intéressante idée, en 1927, il confia le soin de préparer un avant-projet au Dr Hume, alors directeur de l'Arpentage Géologique.

Il n'y avait alors en Égypte qu'un petit nombre de spécialistes égyptiens qui pouvaient assumer des recherches et des études relatives au désert, car les premières promotions n'étaient pas encore sorties de l'Université. Aussi, la plupart des personnes qui furent proposées pour matérialiser l'idée de l'Institut ou diriger les travaux scientifiques qui allaient s'y poursuivre, étaient des techniciens étrangers.

Le projet présenté par le Dr Hume conformément aux directives de feu le Roi Fouad prévoyait que l'Institut serait constitué comme suit :

1° Un Institut des études et des recherches désertiques.

2° Un Musée attaché à cet Institut et placé au service des chercheurs.

Le Dr Hume exposa les objectifs de l'Institut eu égard à l'étude des déserts en général et ceux de l'Égypte en particulier. Il définit ces objectifs comme suit :

1° Encourager les voyageurs et les explorateurs des régions inconnues du désert d'Égypte.

2° Créer une bibliothèque privée contenant les ouvrages et les études relatives au désert.

3° Resserrer les liens entre ceux qui s'occupent des études désertiques en Égypte et les organisations scientifiques à l'étranger.

Pour réaliser ces objectifs, il proposa que la direction de l'Institut coopérât avec les administrations gouvernementales dont les activités ont quelque rapport avec les études désertiques, comme l'arpentage désertique, l'arpentage géologique, l'arpentage topographique, l'administration des Mines, l'administration des Frontières.

Pour une étude plus approfondie et dans le but de créer un Institut le plus parfait possible, avant de passer au stade de l'exécution, le Roi Fouad voulut demander l'avis d'un certain nombre d'autres savants s'occupant de ce genre d'études. Il demanda à feu M. Munier, alors secrétaire général de la Société Royale de Géographie, et à M. Bovier-Lapierre, le savant préhistorien, de préparer un autre projet.

Le projet qu'ils présentèrent était conforme au précédent par son esprit et son essence. En effet il préconisait la création d'un grand musée composé de diverses sections, auquel serait rattachée une bibliothèque complète comprenant les ouvrages, les articles, et les études relatives au désert, et un laboratoire spécial qui servirait aux savants et aux chercheurs pour les expérimentations touchant à leurs études et leurs recherches.

Pour réaliser ce grand projet, le Roi Fouad Ier choisit à Héliopolis une parcelle de terre d'environ huit feddans pour l'érection de l'Institut. Cette parcelle est à l'est de la ville, dans l'un des quartiers les plus luxueux et dans un site désertique parfaitement approprié. Le Roi ordonna de construire un bâtiment magnifique dont la majesté et la beauté seraient dignes de la haute mission de l'Institut. La superficie des bâtiments atteignit environ un feddan ; c'était un véritable chef-d'œuvre d'art. Il avait été ordonné de manière à comprendre tous les avantages exigés par le travail de l'Institut : un grand musée, une vaste bibliothèque, une luxueuse salle de conférences, une autre vaste salle pour les cartes et les gravures. Le restant du terrain devait être aménagé en jardin pour les plantes désertiques. La valeur du terrain et des bâtiments est évaluée à plus d'un quart de million de livres, outre le coût du mobilier.

Pour assurer à cet Institut un revenu fixe lui permettant d'accomplir sa haute mission, le Roi constitua en sa faveur en wakf une vaste superficie des meilleures terres agricoles d'Égypte près du Caire, qui est évaluée à 980 feddans ; il constitua également en wakfs de gros immeubles situés dans un des plus beaux quartiers de la capitale.

Il est profondément regrettable que le grand Souverain ait été rappelé à Dieu sans recueillir les fruits de cette belle œuvre dont il jeta les assises et renforça les fondements. Mais Dieu a voulu que S. M. le Roi Farouk héritât cette mission de Son Père. Il a donc accordé à ce projet sa haute et généreuse sollicitude et l'a fait parvenir au but désiré. Estimant que les études relatives au désert égyptien s'étaient multipliées et avaient marqué des progrès dans la période écoulée depuis le jour où le Roi Fouad envisagea la création de l'Institut, estimant également que sous

Son règne l'Égypte avait vu se multiplier, parmi ses enfants, des spécialistes capables d'assumer des études et des recherches sur les questions désertiques, S. M. le Roi a voulu ouvrir le champ au plus grand nombre possible de spécialistes égyptiens pour qu'ils coopèrent aux travaux et aux recherches de l'Institut, et travaillent à réaliser ses objectifs de la manière la plus complète, dans tous les domaines.

L'un des résultats de ces hautes directives a été que le projet de l'Institut fut remis à l'étude. Ses objectifs et ses moyens d'action furent précisés comme suit :

I. — Les objectifs de l'Institut sont :

a) L'étude scientifique des déserts en vue d'explorer toutes leurs parties et connaître leurs conditions géologiques, géophysiques, hydrauliques, climatiques, botaniques, zoologiques, géographiques, historiques, anthropologiques, ethnographiques et autres.

b) L'étude des moyens susceptibles de développer les sources de la richesse agricole, animale et minérale des déserts et de préparer à l'exploitation agricole et industrielle des superficies désertiques.

c) L'étude des moyens susceptibles d'empêcher l'envahissement des terres agricoles par les déserts.

II. — Les moyens de l'Institut sont :

a) Encourager les recherches et études sur les déserts en envoyant des missions scientifiques et en aidant les groupements et particuliers qui s'adonnent à ces recherches et études.

b) Recueillir les indications se rapportant aux déserts dans toutes les parties du monde et les mettre à la disposition des savants et des chercheurs aux fins d'études.

c) Créer un musée scientifique représentant les aspects de la vie naturelle et humaine dans les déserts.

d) Constituer une bibliothèque groupant les ouvrages et les travaux d'études sur les déserts et disposants d'un index complet des références relatives à ces études.

e) Organiser des conférences et causeries et tenir des congrès ayant pour objet les questions des déserts.

f) Communiquer avec les Administrations, les Instituts et autres Associations scientifiques qui s'intéressent aux études des déserts tant en Égypte qu'à l'étranger, collaborer avec ces organisations et échanger avec elles études et brochures.

g) Éditer une revue périodique pour y publier les études traitant des divers aspects de l'activité scientifique relative aux déserts.

La direction de l'Institut et de ses activités scientifiques est assumée par :

1° Un conseil d'administration qui dirige les activités scientifiques de l'Institut et nomme ses membres de toutes catégories.

2° Des commissions scientifiques pour toutes espèces d'études et de recherches sur les questions désertiques ; elles seront désignées par le conseil d'administration parmi ses membres ou parmi d'autres.

On a commencé à meubler l'Institut, à munir sa bibliothèque d'un grand nombre de livres et de cartes, à organiser le musée de manière à y représenter la vie naturelle et la vie humaine dans le désert d'Égypte ; il comprendra la section géologie et richesses minières, la section botanique, la section richesse agricole, la section zoologique et richesse animale, la section de l'homme moderne et de son mode de vie, la section des vestiges historiques.

Chaque chercheur aura les moyens de poursuivre ses études en recourant dans cet Institut aux livres, publications, cartes, gravures, aux bulletins et imprimés que l'Institut fera paraître, aux conférences, débats, voyages scientifiques et d'exploration dans les diverses régions désertiques, qui seront organisés.

M. Mitwally.

L'activité de la Société d'Études historiques et géographiques de l'Isthme de Suez en 1949[1].

En 1949, la Société d'Études historiques et géographiques de l'Isthme de Suez a continué de poursuivre les buts qu'elle s'est assignés à sa fondation et dont les principaux sont de faire mieux connaître l'Isthme de Suez et les régions voisines.

Le 22 janvier 1949, une conférence de Jean-Édouard Goby sur Maspero a eu lieu à Ismaïlia sous les auspices de la Société ; le lendemain 23 s'est tenue dans la même ville la quatrième Assemblée générale, sous la présidence du Dr Godel. Les secrétaires, Alfred L. Fontaine et Jean-Édouard Goby ont présenté un rapport sur l'activité scientifique de la Société. L'Assemblée a pris acte de la démission du Dr Lotte, vice-président qui a définitivement quitté l'Égypte. A. L. Fontaine a été nommé pour lui succéder. Furent élus membres du Comité, M. le Dr Monnerot-Dumaine et M. Ahmed Yassine ; M. Ibrahim El Mouelhy fut choisi comme délégué de la Société au Caire.

Par suite des circonstances, la Société ne put organiser qu'une seule excursion scientifique, la visite des Plâtrières de Ballah qui eut lieu le 12 janvier 1949.

[1] Cf. *Bull. Soc. roy. de Géog. d'Ég.*, t. XXII, p. 97-98 et 169-170 ; t. XXIII, p. 82-83.

En revanche, d'assez nombreux membres de la Société se rendirent au Sinaï, à titre individuel.

La Société a publié deux *Notes d'Information* en avril et en décembre : la première, due à la plume de A. L. Fontaine est entièrement consacrée au Code de classification décimale de la Société. Dans cette étude, l'auteur a utilement développé certains aspects d'une question qui a déjà fait l'objet de plusieurs articles antérieurs des *Notes d'Information* et du *Bulletin*. Dans la seconde, on trouve la reproduction de documents permettant d'avoir une idée assez précise du projet du percement de l'Isthme de Suez, dû, en 1843, au lieutenant-colonel Gallice, alors au service égyptien.

C'est également en 1949 qu'a paru le tome II du *Bulletin* de la Société : ce volume de 174 pages contient un assez grand nombre de mémoires documentés : A. L. Fontaine et J. É. Goby ont tout d'abord présenté une *Chronique de l'Isthme*, relatant les principaux événements de 1948 ayant un intérêt géographique ou historique et donnant quelques statistiques. Cette chronique est suivie de *Notes concernant l'Attaka*, de Jacques Daumas. Jacques Schwartz a ensuite publié des papyrus et des ostraca grecs d'époque byzantine trouvés à Kolzoum. André Servin a étudié *Deux aspects de la Carrière d'Ouni* et A. L. Fontaine a essayé de localiser définitivement Héracléopolis parva. Jean-Édouard Goby a donné des *Notes de voyage* d'une excursion à Safaga. Pierre Mennessier a publié en langues arabe et française un rapport sur les dragues utilisées au Canal de Suez depuis l'origine. On peut lire ensuite une étude très documentée de Paul Reymond sur le canal de Panama et sur les projets d'amélioration de cet ouvrage. La fin du *Bulletin* contient des *Comptes rendus bibliographiques* de A. L. Fontaine et de J. É. Goby, une *Analyse détaillée* due à Jacques Daumas du mémoire de M. Ali bey Shaféi déjà connue des lecteurs du *Bulletin de la Société Royale de Géographie d'Égypte*[1], enfin une notice nécrologique sur le regretté Marquis de Vogüé par A. L. Fontaine.

Bien que l'article en question ait paru dans la *Revue du Caire*[2], il convient encore de citer une intéressante étude de Jacques Daumas sur l'*Alpinisme en Égypte*. Cette étude est en effet due à l'un des membres de la Société les plus avertis qui est certainement l'un des hommes connaissant le mieux le Sinaï, l'Attaka et le Galala du Nord : dans les deux premiers tomes du *Bulletin*, il a du reste donné des *Notes* du plus haut intérêt sur deux de ces massifs.

A la fin de l'année, la Société d'Études a confié à l'impression le premier volume de ses *Mémoires ;* cet ouvrage, dû au commandant Paul Reymond, est une monographie du port de Port-Saïd. Il serait souhaitable que d'autres auteurs préparent des travaux analogues pour Ismaïlia — ce serait assez facile — et surtout pour Suez bien que, pour cette dernière ville, la chose soit beaucoup plus complexe.

[1] Cf. *Bull. Soc. roy. de Géog. d'Ég.*, t. XXI, p. 232-287.

[2] Numéro de Février 1949, p. 190-200.

D'autre part, les tomes III et IV du *Bulletin* sont en préparation. Quelques manuscrits sont complètement terminés, d'autres à peu près au point. Plusieurs savants ont promis des mémoires qui paraîtront sans doute dans le tome IV.

En résumé, la Société d'Études accomplit peu à peu une œuvre scientifique à laquelle de bons esprits de plus en plus nombreux s'intéressent sans cesse davantage.

J. É. G.

COMPTES RENDUS.

Le riz dans l'économie égyptienne (publié par le Service d'Entreprises commerciales en Égypte) Alexandrie 1949, 67 p., nombreuses figures et photos.

Le Riz dans l'économie égyptienne, que vient de publier le service agronomique de la Société d'Entreprises Commerciales en Égypte, est une petite brochure d'une soixantaine de pages. C'est une étude synthétique sur une culture et un produit pour lesquels on ne trouve généralement que des données éparses et surtout incomplètes. Cet ouvrage fait connaître les progrès réalisés par l'agriculture et l'industrie du riz, qui est pour l'Égypte une des principales ressources du pays.

Abondamment illustré de graphiques, cartes diagrammes, de photos, imprimé sur un papier glacé très agréable à manipuler, ce petit ouvrage sera à sa place dans toutes les bibliothèques de ceux qui s'intéressent aux activités économiques de l'Égypte. Il est le premier d'une série d'études sur les principales cultures égyptiennes et nous permet d'augurer beaucoup de bien des ouvrages à paraître.

Jean Gottmann, *L'Amérique,* Paris (Hachette) 1949, 451 p., 9 cartes h. t., 74 figures, 25 photos.

La collection *Les cinq parties du Monde* vient de faire paraître son premier volume : *L'Amérique* de M. J. Gottmann.

M. J. Gottmann a réussi ce tour de force de faire tenir tous les aspects géographiques de l'Amérique dans 450 pages. Disons tout de suite que cette collection, sorte de Géographie universelle de plus petit format, s'adresse au grand public : à tous ceux qui sans être des spécialistes désirent se tenir au courant des principaux aspects et problèmes relatifs au continent américain, tel qu'il se présente après les bouleversements de la guerre et devant les perspectives d'avenir.

Nul plus que M. Gottmann n'était qualifié pour mener à bien un semblable travail. L'auteur, qui a résidé à plusieurs reprises aux États-Unis enseignant dans ses Universités, connaît parfaitement son sujet. Il a eu l'occasion au cours de différents voyages, tant dans l'Amérique du Sud, que dans l'Amérique Centrale ou au Canada de se documenter parfaitement. Des photos bien choisies, typiques pour

chaque pays, des cartes et des figures en noir et des cartes hors-texte en couleurs illustrent abondamment cet ouvrage.

Puisse cette collection, qui débute si brillamment, mener à bien ses projets, et faire paraître sans trop tarder les quatre autres volumes dont nous augurons beaucoup de bien.

J. Tricart, *Cours de Géographie humaine*. Fascicule I : *L'habitat rural. Centre de Documentation universitaire,* Paris 5, 191 p., 91 figures.

Cette publication destinée aux étudiants se présente sous forme de cours. Mais ce fascicule, très supérieur par son information et sa présentation à la plupart des travaux de ce genre, constitue indubitablement un excellent guide pour les étudiants et une bonne mise au point utile à tous ceux qui s'intéressent à cette question de géographie humaine.

L'élevage ovin en France, en 1948, carte établie par J. N. Malaurie et dressée par Th. Gobillot (éditée par la Fédération nationale ovine).

Cette carte constitue une étude synthétique de l'élevage ovin en France en 1948. Elle montre en plus de la répartition des effectifs, les différentes races et même les modes d'exploitation (races améliorées pour la boucherie, races laitières et races à aptitudes mixtes). Même les trajets de deux types de transhumance celui d'hiver et celui d'été ont été portés sur la carte, sans oublier les anciennes voies de transhumance en Aquitaine. L'article de l'auteur de la carte (M. J. N. Malaurie) sur l'élevage ovin français, publié dans l'*Information géographique,* novembre-décembre 1948, nous dispensera de tout commentaire.

Cette carte dressée par M. Th. Gobillot met en valeur, une fois de plus, les immenses possibilités d'une bonne représentation cartographique qui rend très accessible l'étude des phénomènes aussi variés que complexes.

Mémoires et Documents (Publication du Centre de Documentation cartographique et géographique, Centre national de la Recherche scientifique, Paris), tome I, 148 p., nombreuses figures et cartes h. t.

Le Centre de Documentation cartographique et géographique, une des sections du Centre national de la Recherche scientifique français, vient, grâce aux efforts éclairés de M. A. Cholley, Directeur de l'Institut de Géographie, de faire paraître le premier tome de ses publications. C'est une épaisse brochure qui certainement ne passera pas inaperçue. Ce n'est pas un périodique mais, comme le dit M. A. Cholley, «il paraîtra quand les documents rassemblés seront en nombre suffisant et digne d'intérêt».

Quels sont donc les documents dignes d'intérêt?

Dans sa préface, M. A. Cholley les divise en trois groupes :

1° Des études originales, des mises au point provenant des professeurs, des chercheurs, des étudiants en relation avec l'Institut de Géographie;

2° Des cartes et des croquis inédits accompagnés d'un commentaire, ayant été établis au Centre;

3° Une abondante documentation rassemblant la liste des cartes, photos, projections, que les chercheurs sont susceptibles de venir consulter au Centre même, ces documents y étant envoyés par des correspondants.

Cette publication a donc deux buts, dignes tous deux d'intérêt, donner aux chercheurs un instrument de travail, et donner aux jeunes la possibilité de faire paraître leurs travaux et de ce fait les encourager.

Ce premier tome comprend d'abord un important mémoire de M. Strasfogel intitulé *Gouin, étude d'un village soudanais et son terroir.* L'auteur traite dans une centaine de pages toutes les questions relatives à ce village, situé sur la rive droite du Niger, à quelque 70 kilomètres au nord-est de Bamako : l'habitation, la population et la structure sociale, la structure agraire, la vie agricole et économique, etc. Le tout abondamment illustré de cartes, de figures et de photos.

Fait suite à ce mémoire, dans la deuxième partie de la brochure : des cartes et croquis ayant pour centre d'intérêt la métallurgie dans la vallée de la Meuse et les vallées affluentes, par M. Prêcheur. En face de chaque carte, un commentaire, plus ou moins important selon le cas, complète efficacement le travail.

La troisième partie, la documentation cartographique, rendra, nous en sommes persuadés, de grands services à tous ceux qui désirent se documenter sur un pays quelconque. Cette fois-ci c'est le Canada qui nous intéresse : liste des cartes existant au Centre : des cartes générales et régionales, cartes et croquis extraits d'ouvrages et revues, documentation photographique de différentes provinces (170 clichés positifs sur verre rassemblés au Centre) et enfin une abondante bibliographie géographique.

Nous ne pouvons que remercier M. Cholley pour cet effort intelligent et digne de l'éminent savant qu'est le directeur de l'Institut de Géographie.

La jeune science géographique a trouvé en lui un maître ardent, ami des nouveautés et du progrès. Il sait communiquer son enthousiasme à ceux qui l'approchent, et nous sommes persuadés qu'avec un tel maître les mémoires et documents du Centre de Documentation cartographique et géographique donneront encore et souvent des brochures aussi intéressantes que ce premier tome.

Hassân Awad.

EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX
DU
CONSEIL D'ADMINISTRATION
DE LA
SOCIÉTE ROYALE DE GÉOGRAPHIE D'ÉGYPTE.

SÉANCE DU 14 MARS 1949.

PRÉSIDENCE DE S. E. CHÉRIF SABRI PACHA.

Sont présents :

S. E. HASSAN SADEK PACHA, *vice-président*.
MM. VINCENOT, *trésorier*.
G. WIET.
HUSSEIN KAMEL SÉLIM BEY.
Dr MOHAMED AWAD BEY.
MOUSTAFA AMER BEY.
ABDEL RAHIM OSMAN BEY.
G. M. MURRAY.
O. H. LITTLE.
ADLY ANDRAOS BEY.
HASSÂN AWAD, *secrétaire général*.

S'excusent : M. ÉT. DRIOTON et SHAFIK GHORBAL BEY, absents du Caire.

ORDRE DU JOUR :

I. Rapport sur l'activité scientifique de la Société en 1948-1949.

II. Approbation du budget 1948-1949 et prévisions budgétaires pour 1949-1950.

III. Questions diverses.

Le Président ouvre la séance à 12 h. 30 a. m.

Avant de passer à l'ordre du jour, le Président annonce le décès du Dr W. F. Hume. — « J'ai le profond regret de vous annoncer le décès, survenu le 23 février dernier, du Dr Hume, Président de notre Société de 1926 à 1940.

« Venu en Égypte dès 1897 le regretté savant fut un des premiers à participer aux travaux du Survey d'Égypte. Il dirigea de nombreuses reconnaissances géologiques dans toutes les parties des déserts égyptiens. Déployant une activité continuelle ; il fit paraître une importante série de publications.

« Hume faisait partie de cette remarquable lignée de savant géologues : Beadnell, Barron et Ball, dont les puissantes études à la fin du XIXe siècle et au commencement du XXe nous ont fait faire un grand pas dans la connaissance de notre pays.

« La Société de Géographie lui en garde une profonde gratitude et rend un hommage reconnaissant à sa mémoire».

Dès que la Société a eu connaissance du décès elle a envoyé à Mrs. W. F. Hume, une dépêche de condoléances.

Une minute de silence est observée.

Le procès-verbal de la séance précédente est approuvé.

I. — RAPPORT SUR L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE DE LA SOCIÉTÉ EN 1948-1949.

M. le Secrétaire général donne lecture du rapport suivant sur l'activité scientifique de la Société en 1948-1949.

Au mois de juillet 1948, le fascicule 3-4 du tome XXII de notre *Bulletin* a été édité. C'est celui dont je vous avais annoncé la préparation dans le rapport de l'année dernière.

Pour le prochain fascicule, je ne possède à l'heure actuelle qu'un seul article intitulé *Droit et Géographie* du Professeur P. Azard de l'Université Catholique de Paris. J'ai quelques promesses et dès que je serai en possession d'un ou deux articles je composerai le numéro.

Nous continuons l'impression du *Mémoire* de M. Kammerer. La deuxième partie du tome III est très avancée et elle paraîtra très prochainement.

La fréquentation de notre Bibliothèque est toujours aussi assidue. Nous avons fait l'acquisition de plusieurs ouvrages choisis parmi les meilleurs traités de la Géographie Générale, de la Géographie de l'Orient et de l'Afrique en particulier.

Nos échanges avec les publications et les revues étrangères se sont accrus. Quatre nouveaux échanges ont été réalisés cette année avec :

1° *Gudenos de Estudos Africanos* que publie l'Institut des Études Politiques de Madrid.

2° *Les Cahiers d'Outre-Mer, Revue de Géographie de Bordeaux et de l'Atlantique.*

3° *La Revue Canadienne de Géographie,* Organe de la Société de Géographie de Montréal.

4° *Études Guinéennes,* Institut français d'Afrique Noire (Centre de Guinée).

Notre activité scientifique assez réduite ces dernières années n'en demeure pas moins honorable pour une Société savante en Égypte. Toutefois nous espérons qu'avec la reprise des Congrès Internationaux de Géographie, cette activité se développera dans les années à venir.

Les divers sujets d'études proposés par l'Union Géographique Internationale en vue de la préparation du Congrès suivant, inciteront nos géographes à fournir une contribution de plus en plus importante.

II. — APPROBATION DU BUDGET 1948-1949 ET PRÉVISIONS BUDGÉTAIRES POUR 1949-1950.

M. le Trésorier donné lecture de son rapport sur la situation budgétaire du 1er mars 1948 au 28 février 1949 et de son projet de budget pour l'année 1949-1950.

Situation du 1er mars 1948 au 28 février 1949.

Recettes.

	L. E. m/ms.
Cotisations	218, —
Ventes de publications	417,878
Subvention du Gouvernement	1.800, —
Rapport de l'exercice précédent	1.857,919
	4.293,797

Dépenses.

	L. E. m/ms.
Frais d'édition des publications	201,015
Personnel	1.730,625
Conférences	1,800
Bibliothèque	70,121
Fournitures de bureau	24,900
Aménagements	27,630
Affranchissement, téléphone, électricité, eau	45,767
Frais divers	215,342
Impôts	6,100
	2.323,300
Solde à reporter	1.970,497
	4.293,797

Projet de budget pour l'exercice 1949-1950.

Recettes.

	L. E. m/ms.
Subvention du Gouvernement	1.800, —
Ventes de publications	200, —
Cotisations	150, —
Report de l'exercice précédent	1.970, —
	4.120, —

Dépenses.

	L. E. m/ms.
Frais d'édition de publications	500, —
Bibliothèque	100, —
Aménagement	50, —
Conférences	30, —
Personnel	1.900, —
Affranchissement, téléphone, électricité, eau	50, —
Fournitures de bureau	30, —
Frais divers	300, —
Impôts et timbres	10, —
	2.970, —
A reporter pour l'exercice 1950-1951	1.150, —
	4.120, —

III. — QUESTIONS DIVERSES.

a) S. E. le Directeur de la Khassa Royale nous prie d'accorder, en don, à la Bibliothèque de l'Institut Fouad Ier du Désert toutes nos publications ainsi que la collection complète de notre *Bulletin*.

Le Conseil approuve.

b) Le Président informe le Conseil que la Société Royale d'Agriculture est désireuse d'acquérir les ouvrages sur « le cheval » faisant partie de la Bibliothèque de Son Altesse Royale le Prince Mohamed Ali et dont il a fait don à notre Société en 1944.

Le Conseil est d'accord réserve faite par M. Wiet de l'approbation de S. A. le donateur.

c) Nous pensons que les membres de notre Conseil voudront se réunir comme chaque année, le jeudi 28 avril à la Mosquée El Rifai à l'occasion de la commémoration de la mort du Roi Fouad Ier

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 30 a. m.

SÉANCE DU 4 JUIN 1949.

Présidence de S. E. Chérif Sabri pacha.

Sont présents :

MM. M. Vincenot, *trésorier*.
le Dr Ét. Drioton.
G. Wiet.
Moustafa Amer bey.
O. H. Little.
Shafik Ghorbal bey.
Abdel Rahim Osman bey.
Hussein Kamel Sélim bey.
Dr Mohamed Awad bey.
G. W. Murray.
Adly Andraos bey.
Hassân Awad, *secrétaire général*.

Avant l'ouverture de la séance, le Président prend la parole en ces termes :

« Hassan Sadek pacha n'est plus. Sa perte si soudaine est une des plus cruelles que la Société Royale de Géographie ait jamais éprouvée. C'est une grande figure qui disparaît des horizons de la science.

« Hassan Sadek faisait partie de notre Société depuis 1925, d'abord comme membre actif, puis comme membre du Conseil et enfin en 1937 comme vice-président.

« Dès 1920 le jeune Hassan Sadek avait déjà acquis en matière de géologie une compétence reconnue hors de nos frontières. D'abord avec son maître le Dr Hume, puis seul, il avait parcouru une grande partie du Désert Oriental et du Sinaï dont il avait relevé les affleurements géologiques. Ses dons naturels ont fait de lui, sans conteste, un des géologues les plus complets de sa génération.

« En 1925, lorsque notre Société organisa le XI[e] Congrès Géographique International, Hassan Sadek se dépensa sans compter. Il a joué un rôle prépondérant dans l'organisation scientifique et matérielle de ce Congrès.

« Les louanges de ses activités scientifiques ne sont plus à faire. Ses belles études assureront à son nom une pérennité que bien d'autres pourraient désirer. Mais à côté des qualités du savant nous ne devons pas oublier les qualités de l'homme. Il était simple, très accessible et foncièrement bon, toujours prêt à rendre service sans ménager ses peines.

« Chacun de nous conservera le souvenir du Collègue éminent que nous venons de perdre beaucoup trop tôt».

Une minute de silence est observée.

ORDRE DU JOUR :

I. Admission de nouveaux membres.
II. Le Congrès Géographique International de Lisbonne.
III. La célébration du 75[e] anniversaire de la Société.

Le président ouvre la séance à 6 h. p. m.

Le procès-verbal de la séance précédente est approuvé.

I. — ADMISSION DE NOUVEAUX MEMBRES.

Le Conseil admet au titre de Membres de la Société les personnes suivantes :

MM. Ahmed Mohamed Younès, *ingénieur au Ministère du Wakf.*
Joseph Amassian, *ingénieur de la section d'Hydrologie à Beyrouth.*
Ahmed Abdel Al, *ingénieur au Ministère des Travaux publics à Beyrouth.*
Edward P. Torrey.
Rachid Shafik.

II. — LE CONGRÈS GÉOGRAPHIQUE INTERNATIONAL DE LISBONNE.

M. le Secrétaire général, qui, au XVI[e] Congrès International de Géographie tenu à Lisbonne au mois d'avril dernier, représentait la Société donne lecture d'un rapport succinct relatif à ce Congrès :

« A moins de quatre ans de la fin d'une guerre qui a tout bouleversé, un pays, petit par ses dimensions mais grand par sa contribution à la science géographique, a pu organiser dans sa belle capitale, et mener à bonne fin, le XVI[e] Congrès International de Géographie. Ce pays c'est le Portugal. Les descendants de Henri le Navigateur n'ont pas reculé devant l'ingrate besogne d'organiser un Congrès, surmontant les difficultés de toutes sortes, et cela juste à un moment où le monde n'a pas encore retrouvé son équilibre après la profonde secousse qui vient de l'ébranler.

« Le Congrès a incontestablement atteint son but; le grand nombre de savants venus de tant de pays pour nous mettre au courant des résultats de leurs travaux, l'atteste. Les discussions et les échanges de vues se sont déroulées dans une atmosphère très sympathique et extrêmement cordiale. De très intéressantes excursions nous ont fait connaître les aspects si divers du Portugal; aspects physiques et humains de ce pays au climat à la fois océanique et méditerranéen, pays de plaines et de montagnes, pays où les vieilles traditions sont toujours vivantes et savent très souvent, s'allier aux exigences de l'économie moderne.

« La délégation égyptienne était composée de :

Mohamed Awad bey, *Directeur général de la Culture au Ministère de l'Instruction publique.*

Hussein K. Sélim bey, *Doyen de la Faculté du Commerce à l'Université Fouad I[er] du Caire.*

Ahmed S. Huzayyin, *Professeur à la Faculté des Lettres de l'Université Farouk I[er] d'Alexandrie.*

Hassan M. Awad, *Secrétaire général de la Société Royale de Géographie d'Égypte.*

« Ces Membres ont présenté des communications très intéressantes et ont participé aux discussions scientifiques des différentes sections. Il est utile de souligner l'intérêt de ces contacts entre les membres des diverses délégations. Ils ne peuvent que profiter aux uns comme aux autres. Les géographes égyptiens auront à cœur de travailler durant cette intersession; des directives émanant de différentes commissions nous seront envoyées et nous les communiquerons à nos collègues en vue de la préparation scientifique du prochain congrès, dont le siège sera à New-York en 1952».

III. — LA CÉLÉBRATION DU 75[e] ANNIVERSAIRE DE LA SOCIÉTÉ.

La discussion porte ensuite sur le projet de la commémoration du 75[e] anniversaire de la Société.

La note suivante est lue :

« A la séance du Conseil tenue le 27 janvier 1949 l'opportunité de célébrer le 75[e] anniversaire de la Société a été posée. Plus tard la même question a été soulevée et le Président a conseillé la constitution d'un comité restreint afin d'étudier la possibilité de cette commémoration et de mettre ensuite le Conseil au courant des décisions prises.

« Ce comité comprend Shafik Ghorbal bey, comme Président, Adly Andraos bey, Moustafa Amer bey et le D[r] Mohamed Awad bey comme membres.

« Au point de vue scientifique, le projet de célébrer le 75ᵉ anniversaire de notre Société s'avère réalisable et même souhaitable.

« Voici les recommandations du Comité :

1° La célébration prendra la forme d'un Congrès où seront présentées des communications traitant des questions de géographie africaine en général et du bassin du Nil en particulier.

2° Afin de donner à cette cérémonie un caractère international il faudrait prévoir l'invitation d'une vingtaine de savants étrangers susceptibles de s'intéresser à ces questions. On pourrait procéder en adressant à chaque savant choisi une invitation personnelle et en demandant aux institutions scientifiques africaines de désigner leurs représentants.

3° Il serait nécessaire, dès maintenant, de mettre au courant nos géographes égyptiens de l'intention de la Société de célébrer son 75ᵉ anniversaire l'année prochaine, leur laissant ainsi un temps suffisant pour préparer leurs études.

4° Le *Survey* d'Égypte pourrait apporter sa contribution en organisant une exposition cartographique dans le local de la Société.

5° Enfin rien ne pourra se faire sans l'obtention des crédits. Une somme de L. E. 10.000 est nécessaire pour couvrir tous les frais».

Le Conseil approuve le projet de budget présenté :

PROJET D'UN BUDGET POUR LA CÉLÉBRATION DU 75ᵉ ANNIVERSAIRE DE LA SOCIÉTÉ.

	L. E. m/ms.
Frais de déplacement et de séjour de 20 invités (soit en moyenne et par personne L. E. 150 frais de déplacement et L. E. 100, de frais de séjour)	5.000, —
Frais d'édition des comptes rendus et publications du Congrès	2.000, —
Excursions	1.000, —
Réceptions	1.000, —
Mensualité des employés supplémentaires durant 3 mois	500, —
Frais divers	500, —
TOTAL	10.000, —

Le Président est d'avis de maintenir en qualité de comité exécutif le comité qui a étudié la question.

Adly Andraos bey met en garde le Conseil contre la faute qui consisterait a procéder à des invitations par État, en insistant sur le fait que notre congrès traitera des questions africaines. Il serait plus opportun d'inviter des personnalités et des institutions scientifiques qualifiées.

Adly bey souligne ensuite la nécessité avant de lancer ces invitations de faire un sondage officieux auprès du gouvernement.

Shafik Ghorbal bey dit alors que S. E. le Ministre de l'Instruction publique a été prévenu par ses soins.

Il a été décidé de mettre dès ce jour les géographes du pays au courant de ce projet afin de leur donner le temps suffisant pour la préparation de leurs travaux scientifiques. Quant à lancer les invitations officielles, rien ne peut être fait avant l'obtention des crédits.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 h. 30 p. m.

TABLE DES MATIÈRES.

Tome XXIII.

Ouvrages publiés par la Société durant la période comprise entre 1939 et 1950.

Prix en P. Ég.

G. Douin, *Histoire du règne du Khédive Ismaïl*, t. III. *L'Empire africain :*
2e partie (1869-1873), Le Caire 1939 140
3e partie (1874-1876), fascicules A et B, Le Caire 1942 180

G. Marro, *Il corpo epistolare di Bernardino Drovetti*, t. I, Rome 1940 60

Ch. Bachatly, *Bibliographie de la préhistoire égyptienne*, Le Caire 1942 30

G. Wiet, *Jean-Baptiste Tréccurt. « Mémoires sur l'Égypte »*, année 1791, Le Caire 1942 35

S. Huzayyin, *Arabia and the Far East*, Cairo 1942 80

H. Munier, *Tables de la « Description de l'Égypte »*, Le Caire 1943 60

Ammar (Abbas), *People of Sharqiya*, t. I-II, Cairo 1944 200

G. Goyon, *Les inscriptions et graffiti des voyageurs sur la grande pyramide*, Le Caire 1944 160

G. Douin, *Histoire du Soudan égyptien*, t. I. *La Pénétration 1820-1822*, Le Caire 1944 100

الدكتور أسد رستم — المحفوظات الملكية المصرية — بيان بوثائق الشام وما يساعد على فهمها ويوضح مقاصد محمد على الكبير — ٤ أجزاء ٧٢ قرشاً صاغا

Bulletins publiés durant cette période.

Tome XX (4 fascicules) complet.
Tome XXI (4 fascicules) complet.
Tome XXII (4 fascicules) complet.
Tome XXIII (4 fascicules) complet.

Récemment paru

ALBERT KAMMERER

LA MER ROUGE, L'ABYSSINIE ET L'ARABIE AUX XVIe ET XVIIe SIÈCLES ET LA CARTOGRAPHIE DES PORTUGAIS DU MONDE ORIENTAL

1re partie, XVIe siècle

ABYSSINS ET PORTUGAIS DEVANT L'ISLAM

Un volume in-4°, 260 pages, 48 figures et 80 planches, cartonné : 300 piastres.

2nde partie, XVIIe siècle

LES JÉSUITES PORTUGAIS ET L'ÉPHÉMÈRE TRIOMPHE DU CATHOLICISME EN ABYSSINIE (1603-1632)

Un volume in-4°, 261-621 pages, 33 figures, 54 planches, cartonné : 300 piastres.



LES PUBLICATIONS

DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE D'ÉGYPTE

SONT EN VENTE :

AU CAIRE : au SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ, et dans les principales librairies.

A PARIS : aux PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE, 108, Boulevard Saint-Germain, Paris VIe.

A LONDRES : à la LIBRAIRIE BERNARD QUARITCH Ltd., 11, Grafton Street, New Bond Street, London W. 1.

A LA HAYE : à la LIBRAIRIE MARTINUS NIJHOFF, Lange Voorhout, 9.

Le Caire : Imprimerie de l'Institut français d'Archéologie orientale.